

أصول
تكنولوجيا التعليم

تأليف

روبرت م. جانييه



ترجمة

الدكتور محمد بن سليمان المشيقح — الدكتور عبد الرحمن بن إبراهيم الشاعر

الدكتور بدر بن عبد الله الصالح — الدكتور فهد بن ناصر الفهد



جامعة الملك سعود
النشر العلمي و المطابع

أصول

تكنولوجيا التعليم

تأليف

روبـــرت م. جانييـــه

جامعة ولاية فلوريدا

ترجمة

د. محمد بن سليمان بن حمود المشيقح

أستاذ

د. عبدالرحمن بن إبراهيم بن إبراهيم الشاعر

أستاذ

د. بدر بن عبدالله بن حمد الصالح

أستاذ مساعد

د. فهد بن ناصر بن فهد الفهد

أستاذ مساعد

قسم وسائل وتكنولوجيا التعليم - كلية التربية

جامعة الملك سعود



العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

٦٨٩٥ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

هذه ترجمة عربية مصرح بها لكتاب:

INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY: FOUNDATIONS

By: Robert M. Gagne

Published by: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 365 Broadway. Hillsdale, New Jersey 07642. First Edition, 1987.

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

جانيه ، روبرت . م

جلاسر،

أصول تكنو وآخرون}.- الرياض.

٧٢٢ ص

ردمك :



١-الوسائل التعليمية ٢- تكنولوجيا التعليم أ -المشيقح ، محمد بن سليمان (مترجم)

ب- العنوان

ديوي ٣٧١,٣٣ ٢١/١٠٦٤

رقم الإيداع : ٢١/١٠٦٤

تم تحكيم الكتاب بوساطة لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، ووافق على نشره، بعد اطلاعه على تقارير المحكمين، في اجتماعه السادس عشر للعام الدراسي ١٤١٨/١٤١٩هـ المعقود بتاريخ ١٤/١/١٤١٩هـ الموافق ١٠/٥/١٩٩٨م.



النشر العلمي والمطابع ١٤٢١هـ/ ٢٠٠٠م



مقدمـة المترجمين

تحتل الترجمـة موقعا مـهمًا في كثير من الـدول النامية لاسـيما في مجالات العلوم والتقنية وأساليب التربية والإدارة الحديثة وغيرها من المجالات الحيوية. وقـد دأبت جامعة الملك سعود ممثلة بمركز الترجمة على تشجيع حركة الترجمة ودعمـها بالمصادر اللازمة للإسهام في نقل التجارب الأجنبية المتميزة إلى اللغـة العربيـة بغرض تطوير البحث العلمي ودفع مسيرة التنمية.

لقد دعم الاخوة المترجمون فكرة زميلنـا الدكتور بـدر بن عبد الله الصـالح لترجمة هذا الكتاب ولم يخالجهم شك بأهميته، فهو من الكتب القليلة جـدا التي تعـالج المجال الحيوي لتقنية التعليم معالجة شاملة؛ فـالفصول الستة عشر الـتي يتكون منها الكتاب، الذي قام بتحريره عالم بارز من علماء التربية وعلم النفس وتقنية التعليم هو روبرت جانييه (Robert M. Gagnie)، تمثل مصدرا مـهما ومقدمة ضرورية لا غنى عنها للمتخصص في المجال. فعلاوة على أن الكتـاب بمجمله يعـد مرجعًا لبرامج ومناهج تقنية التعليم، فهو مفيد لمقررات دراسية عديدة سواء على مستوى البكـالوريوس أو الدراسـات العليـا. فـهناك فصـل خـاص بتـاريخ تقنيـة التعليم، وآخر بتصميم النظم التعليمية، وثالث بتطويـر النظـم التعليمية، ورابـع حول تحليل الوظيفة، وفصـول أخرى حول خصـائص المتعلـم والابتكـارات في الاتصالات عن بعد وتطور نظم التعليم بوساطة الحاسـوب والذكـاء الاصطنـاعي

وتصميم وسائط عرض المعلومات إضافة إلى فصول مهمة حول تقويم المخرجات التعليمية والتخطيط لنظم التعليم وتحديد متطلبات التعليم وغيرها.

لقد أسهم المترجمون بترجمة فصول الكتاب كما يأتي:

الأستاذ الدكتور محمد بن سليمان المشيقح ترجم الفصول من الأول إلى الرابع. والأستاذ الدكتور عبد الرحمن بن إبراهيم الشاعر ترجم الفصول من الخامس إلى الثامن إضافة الفصل الرابع عشر وكذلك إعداد ثبت المصطلحات. والدكتور بدر بن عبد الله الصالح ترجم الفصول من التاسع إلى الثاني عشر إضافة إلى الفصلين الثالث عشر والخامس عشر. والدكتور فهد بن ناصر الفهد ترجم الفصل السادس عشر.

وقد يلاحظ القارئ الكريم بعض الاختلافات في ترجمة بعض المصطلحات والمفاهيم في متن الكتاب، وهذا يرجع بالأساس إلى أن الكتاب كتبه عدد كبير من المؤلفين، علاوة على أن هذا الاختلاف يعكس طبيعة مجالات العلوم الإنسانية، عموما، ومنها تقنية التعليم على وجه الخصوص بسبب عدم وجود مصطلحات ومفاهيم عالمية موحدة تصف أنشطة المجال النظرية والتطبيقية.

أخيرًا وليس آخر، نأمل من الله تعالى العلي القدير أن يفيد بهذا الكتاب طلاب العلم والمهتمين من أساتذة ومتخصصين، مع شكرنا الجزيل للقائمين على مركز الترجمة لما قدموه من دعم ومساندة في تحكيم الكتاب وتصحيحه لغويًا، كما لا ننسى أن نشكر مطابع الجامعة التي قامت بطباعة الكتاب وإخراجه، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

المترجمون



المحتويات

الفصل الأول

المقدمة*

روبرت . م . جانييه**

هناك أنواع كثيرة من الأحداث التي يمكن أن تساهم في تكوين الروافد التي تحدد مجالًا للاهتمام والجهد الأكاديمي ، فعندما لا يكون ذلك المجال قديمًا بما فيه الكفاية ليعد من العلوم التقليدية ، فإن تأثير اتجاهات معينة تظهر واضحة وجلية عليه ، بينما تظل التأثيرات الأخرى غير مباشرة وأقل وضوحًا. وتقنيات التعليم تعد من تلك المجالات غير التقليدية. وبصفة عامة ، فإن نوعين من الحوادث أسهمت في تطوير هذا المجال : أحدهما يشمل استمرار النمو غير العادي للأشياء الجديدة والعمليات والأفكار التي تكون مفهوم التقنية ، أما العامل الآخر والمساوي للأهمية فهو نمو تلك الأعداد من المثقفين ذوي العقول النيرة التي تتفانى من أجل الوصول إلى تعليم إنساني وإعداد ونظرة إلى كيف نستطيع تشجيع تسريع المعرفة الإنسانية. وبوضوح ، تعّد هذه النظرة أحد المستحدثات الإنسانية التي تتضمن في معظمها مجموعة متطورة من الخطوات والأجهزة التي قد تصمم لجعل التعليم متاحًا للجميع والتأكيد على أثره في تطوير قدراته وإمكانياته على النتائج التعليمية.

---

* ترجمة أ. د. محمد سليمان المشيقح - جامعة الملك سعود.

** أستاذ أصول التربية وأبحاثها في جامعة ولاية فلوريدا.

إن الذين يعتنقون هذه النظرة ويقنعون الآخرين بها في هذا القرن (العشرين) هم غالبًا ما تبهرهم إمكانيات تلك الأجهزة الحديثة مثل الفانوس السحري وجهاز عرض الشرائح الشفافة وآلة الصور المتحركة وجهاز عرضها. وحيث إن التعلُّم يتطلب دائمًا مثيرًا للمتعلم فإنه يصبح واضحًا أن هذه الأجهزة جعلت إثارة المتعلم أمراً ممكناً سواء *بالإعادة أو التصميم الخاص المسبق*. ومن أجل هذه المميزات، طرحت الأسئلة الاستطلاعية الثقافية التالية: هل الإثارة مطلوبة من أجل تحقيق أهداف تعُّلمية معينة صممت وسجلت على فيلم كي تقدم مرات عديدة لعديد من المتعلمين؟ هل تلك المواد المسجلة توظف للتغلب على عدم كفاءة بعض المعلمين والتفاوت في قدراتهم مع عرض المادة التعليمية؟ هل هناك أجزاء بعينها من المادة المعروضة للتعلم التي تعد جيدة في إعداد محتواها وأهدافها، متوافرة أمام المعلم كي يستخدمها كما هي في كل محاضرة كأجزاء ثابتة ومتعارف عليها للتدريس؟ هل يقتصر تقديم بعض أنواع التعلُّم بوساطة أجهزة الأفلام المتحركة، فقط، ويستحيل تقديمها بطرق أخرى؟ هل من المحتمل أن المادة المعروضة يمكننا مكننتها بأسلوب تقني متطور للحصول على أسلوب تعليمي متميز؟

بالإضافة إلى تزامن الصوت مع العروض البصرية، نجد أن أنواعًا من الأسئلة نفسها قد طرحت في عقول هؤلاء القادرين الآن على تصور مجال الاهتمام هذا باعتباره وسائل سمعية بصرية. وأضاف الصوت، بعد كل هذا، قناة حسية أخرى إلى طيف المثير المتوافر للتصميم التعليمي. ومن أجل عمل ذلك، طرحت مجموعة من الاحتمالات حول القدرة التعاونية التلازمية لقناتين حسيتين. وما يثير الاهتمام، حقيقةً، أن مجموعة من هذه الأسئلة لم تجد الإجابات الشافية وأن البحث في علاقة العروض البصرية بالعروض الصوتية كان ولا يزال مجالاً واعدًا للبحوث العلمية هذه الأيام.

أما الناس الذين أثار انتباههم هذا المجال الأكاديمي والنشاط المهني فقد شهدوا له مجموعة من الخيارات والاهتمامات. رأى بعضهم (حقل) الوسائل السمعية مكونًا تكوينًا رئيسيًا من المعرفة التقنية المطلوبة لتشغيل الأجهزة كآلات التصوير وأجهزة العرض والتسجيل الصوتي وأجهزة الفيديوتيب بالإضافة إلى الأدوات المستخدمة معها أثناء التشغيل كالأفلام والأشرطة. بينما ركز الآخرون اهتمامهم على التساؤل حول سهولة توافر تلك الأجهزة والأدوات ذات العلاقة بالوسائل السمعية البصرية لدى مجموعة مختلفة من المستخدمين داخل المؤسسة التعليمية أو المنظمة التدريبية. ولا يزال آخرون يركزون استطلاعهم على تلك الأسئلة الصعبة مثل: هل هذه الأشياء في صالح التربية؟ ما الصفات التي تجعلها ذات قيمة خاصة من أجل رفع مستوى التعلُّم؟ وهناك المجموعة الثالثة من الناس والتي تعد غير كبيرة في عددها ولكنها قوية في اعتقادها وإخلاصها؛ هؤلاء اعتنقوا تلك النظرة التي تنبأت بمستقبل واعد لتقنيات التعليم.

تركزت الأسئلة التي سيطرت على حقل الوسائل السمعية البصرية على تعريف مجالات البحث. وقام بالبحث، تبعًا لذلك، مجموعة من الباحثين في هذا المجال نفسه بالإضافة إلى المتخصصين في علم النفس وفي مجال الاتصال. وعندما ينفذ البحث يجب، تبعًا لذلك، أن يكون هناك سبب لتنفيذه. القاعدة النظرية أو شبه النظرية للتحري كانت مع البحث في طبيعته ومع استخدام أجهزة الوسائل السمعية البصرية. والقواعد النظرية كانت متعددة؛ فقد تأتي من نظرية الاتصال ونظرية الإدراك البصري ونظرية عامل التعزيز ونظرية التعلم التلازمي ومن العديد من المصادر الأخرى.

اكتسبت كمية لا بأس بها من المعرفة المنظمة من نتائج تلك البحوث. وكان بعضها سلبيًا (كإحساس التوصل إلى أن اللون لا يساعد في تحسين فعالية التعلم باستخدام الأفلام المتحركة في التعليم)، أما بعضها الآخر فكان إيجابياً وكان

محدودا في تطبيقاته (مثل نتائج البحوث حول حقيقة أن أفضل أسلوب لتعليم الحركة يكون بوساطة عرض الفيلم المتحرك). وعلى أية حال، فإن العديد من البحوث التي أُجريت على كثير من النظريات الأساسية لم تجب عن ذلك التساؤل الذي قاد تلك التجارب المهمة. ويمكننا القول إنه، بينما العديد من النظريات المختلفة يمكن أن تقود الدراسات المتعددة، فإن البحث لم يتوصل إلى تلك النقطة أو الطريقة التي تجعلنا نستطيع أن نقرر ما أفضل النظريات أو الفروض التي تقودها. وحالة البحث هذه يجب ألاّ تجعلنا مندهشين ولكنها، بدلاً من ذلك، تشير إلى أن البحث في مجال تقنيات التعليم أصبح، بعد كل ذلك، حقلاً جديداً وشاباً ولا يزال على ذلك حتى اليوم.

إن استمرارية جهود البحث في هذا المجال، على أية حال، قد ساهمت مساهمة كبيرة في تنمية تطورات أخرى أهمها تعريف تقنيات التعليم وتركيز مجال اهتماماته. إن الأساس العام للبحث والتحري، على أية حال، اعتمد على النظرية التي جاءت كي نعترف بها مثل دراسة شروط الوصول إلى تعلم فعّال. بعض هذه الشروط قد تم التأكد منها كحجم *التعليم الإنساني الفردي وكميته*. وهذا يشمل بعض الأشياء مثل القدرات السمعية البصرية وقدرات التحدث والاستيعاب وغيرها. أما الشروط التعليمية فكانت مثل ذلك النوع من العروض المخصصة للمتعلم بتوقيتها وتسلسلها وتنظيمها. ولاستمرارية البحث في هذا المجال، فإن تلك الأفكار الحديثة أخذت تزداد رسوخاً.

ونتيجةً لجهود القادة المتخصصين لتعريف هذا الحقل والتأثيرات القوية الظاهرة عليه من الآراء شبه النظرية من مختلف النظم البحثية، نبعت النظرة الشاملة لتقنيات التعليم التي أصبحت سائدة هذه الأيام. اتفقت هذه النظرة أولاً على تعريف التقنية على أنها مَعْرفة مُنظمة انبثقت من البحث العلمي، وقد تفرع من هذه النقطة التساؤل التالي الذي وجب علينا إيجاد جواب عنه وهو: ماذا نعني

بالمعرفة المنظمة؟ وواضح أن الإجابة لا تعني الأجهزة والأدوات المستخدمة للعروض التعليمية - مثل أجهزة العرض والأفلام وشاشات العرض وبرامج الحاسوب. كل هذه لها تقنياتها والمعرفة المنظمة الخاصة بها حول كيفية تصميمها وطرق صناعتها ولكن هذا لا يعني التقنية التعليمية. يجب أن يكون تركيز الاهتمام بالتقنيات من أجل الأغراض الحديثة منصباً على التعليم الإنساني وخاصة القدرات والاتجاهات الإيجابية المكتسبة أثناء عملية التعلم. يجب أن تحتوي المعرفة المنظمة لهذا المجال على مجموعة من التقنيات والإجراءات المنبثقة من البحث العلمي ؛ لقد زودتنا تلك البحوث بأسباب تلك التغييرات في السلوك الإنساني الذي نلاحظه نتيجةً لعملية التعلم.

(١,١) مصادر المعرفـــة

تأتي المعرفة حول الشروط المؤثرة على التعلم الإنساني من عدة مصادر. قد تفكر أولاً في التطوير في أنظمة الأدوات والأجهزة الحاملة للرسالة والمسجلة لها مثل الأقمار الصناعية وأجهزة الرؤية بالليزر وذاكرات الحاسوب. وغالباً ما تكون هذه التطورات علامة مميزة لاحتمالات توصيل عملية التعليم. إن هذه التجديدات التي أعطتنا أفضل الصور والوسائل العظيمة والمختلفة والمرنة والتي تعد مصدراً كبيرًا للمعلومات ، كل تلك التجديدات تتميز بندرة الحصول عليها لاستخدامها في تطوير التعليم بغض النظر عن الغرض الأصلي للتصميم الذي قاموا به. المصدر الثاني لكمية الحقائق أو الشروط المعتبرة هذه الأيام ، هو ذلك الحقل المسمى الذكاء الصناعي.

ركز هذا الحقل العلمي بوصفه مجالاً ثقافيًا على نوعية المشكلات المحتمل حلها بوساطة الحاسوب. وهذه تكفي لتجيب عن التساؤل حول الذكاء الذي تتميز

به الحواسيب. تتجه التقنية في هذا المجال بازدياد نحو استخدام الحواسيب لحل المشكلات الصعبة مثل التشخيص الطبي ومراقبة عمل الأجهزة وتشغيلها والتنبؤات المالية. يساعد الدعم الذي قدمه الذكاء الصناعي في تنمية عمليات التعلم وتطويرها وخاصة استراتيجياته التي يستخدمها المتعلمون لضبط العمليات المعرفية لديهم.

والملاحظ أن هناك تقدماً قد أُنجز في فهم عملية التعلم الإنساني بوساطة المتخصصين في علم النفس الذي يستخدمون فيه نموذج العمليات المعلوماتية قاعدة للتحري حول عمليات التعلم. إن تبنّي هذا النموذج من علماء التعلم النفسي تمثل اتجاهًا ينحو بعيدًا عن النظرية السابقة المعتمدة على تلازم المثير والاستجابة. تجعل النظرة الحديثة للعمليات المعرفية من المحتمل اعتبار التعلم عملية ذات خطوات متعددة تعتمد على حقيقة الإدراك الحسي.

يعد التذكر قصير المدى والإعادة وتفسير دلالات الألفاظ والتذكر طويل المدى والاسترجاع أنواعاً رئيسية من العمليات المعرفية ؛ إن سبب هذه النظرة يجعل من التعليم مجموعة من الحوادث الخارجة عن المتعلم الذي صمم التعلم من أجله ، كل في مساره لدعم عمليات التعلم الداخلي.

استمر مجال البحث في الاتصال السمعي والبصري ليساهم في مجال المعرفة المسمى تقنيات التعليم. إن خيبة الأمل في نتائج الدراسات المنفذة خلال الستينيات من القرن العشرين والتي قصد منها مقارنة أثر التدريس بوساطة الوسائل التعليمية بالتدريس بوساطة المعلم ، فقط ، كان لها أثر وأهمية. لقد كانت ، على أية حال ، تمثل تقدماً في المعرفة نفسها لأنها أقنعت الباحثين بأن هذا ليس التساؤل المناسب للبحث في هذا المجال. إن نتائج البحث المهمة قد وظفت في العديد من المجالات في الدراسات التي تبحث تأثير صفات معينة من الوسائل السمعية البصرية مثل الحاسوب وقرص الفيديو. هذه النتائج قد تكون متوقعة ، أيضاً ،

لتوضيح أثـر الممارسـات التعليميـة الـتي تعـد مـن أحـدث الوسـائل التعليميـة كالحاسوب "وقرص الفيديو".

(١,٢) مصادر أخرى

استمد مجال تقنيات التعليم قوته من العديد من الرجال المخلصين الذي يتميزون باهتماماتهم العميقة ويشتركون في الإيمان بأن التقنية يمكن أن توظف لتحسين تصميم العملية التعليمية وتنفيذها. إن هذا المجال هو القادر على رسم خلفية غنية كقاعدة معرفية علمية - في الأجهزة الحديثة وبحوث الاتصالات وفي الذكاء الصناعي وعلم الحاسوب وعلم النفس المعرفي - التي ستبدو تقريباً بعد ذلك مجموعة عامة من المفاهيم والأفكار التي تشكل هذا التخصص.

(١,٢,١) مصادر المفاهيم

تعد تلك المجموعة من الأفكار المستمرة التي تتميز بكونها عامة وشاملة والتي جاءت نتيجة لعمل المهنيين والباحثين مصدراً مهماً ومؤثراً في مجال تقنيات التعليم. لقد عُبِّر عن هذه الأفكار في عدة أشكال مختلفة بوساطة الكتاب الآخرين عبر العديد من السنين.

ما المفاهيم الدائمة التي تصف هذا المجال؟

١ - على الرغم من أن المخترعات في أجهزة الاتصالات وأساليب استخدامها (غالباً ما تسمى *بوسائل الإعلام*) من الممكن أنها صممت، أصلاً، لاستخدامات أخرى، إلا أنها غالباً ما تجعل من المحتمل إعطاء فرص جديدة لمعنى تنفيذ عملية التعليم. كما أن تقنيات التعليم تبحث في تطوير مستوى التطبيق وتقويمه ورفعه في مثل هذه الأساليب.

٢ - حيث إن الغرض من عملية التعليم هو التعلم، فإن التركيز الأساسي لمصدر أساليب التعليم المعقول هو *التعليم الإنساني*. يجب أن يأخذ تطور أساليب التعليم المعروفة والمنطقية بعين الاعتبار صفات المتعلم مثل القدرات الطبيعية والتجارب الناضجة وحالة المعرفة الحالية. ولقد أصبحت هذه الحقائق مقياساً لتصميم البرامج الخاصة للتعليم.

٣ - تشمل *طرق* تحسين التعُّلم الأساليب التي تكون مستقلة عن أجهزة الوسائل التعليمية (مثل الإعادة المنظمة واستخدام التغذية الراجعة)، بالإضافة إلى تلك الأشياء المرتبطة جداً بأجهزة الوسائل التعليمية (مثل شاشات العرض الكبيرة، والعروض المتحركة، وسرعة تغيير عرض الدروس)، وتشمل تقنيات التعليم، أيضاً، الاكتشاف المنظم وتشكيل الأساليب التي تكون مستقلة عن الوسائل التعليمية بالإضافة إلى تلك التي ترتبط بها.

٤ - أصبح عرض *البحث* إظهار:

(أ) طرق التوظيف السليم للوسائل التعليمية الموجودة لتحسين التعليم الإنساني الفعّال.

(ب) شروط استخدام التعَّلم الفعال بما في ذلك خواص الوسائل التعليمية وصفاتها التي يمكن استخدامها لتحقيق تلك الشروط.

(ج) الأساليب الحديثة وغير العادية في تصميم التعليم وتنفيذه، والتي يمكن أن تُساهم في تطوير فعالياته.

٥ - اختيار الوسائل التعليمية على أسس منطقية حيث يجب أن تتميز بصفات تحقيق متطلبات شروط التعلم الفعال. إن من المتعارف عليه، على أية حال، أن الاعتبارات العملية مثل (توافر الوسيلة وقيمتها المادية) تملي علينا، أحياناً، شروطاً في اختيارها ومثال ذلك أنك ترى التساؤل قد تغير

إلى ما يلي: عند إعطاء مجموعة معينة من الوسائل التعليمية، كيف يمكن استخدامها في تنفيذ نموذج معين في المحتوى التعليمي؟

٦ - واجهت *الدراسات التقويمية* للوسائل التعليمية كثيراً من الفشل في إثبات أن الدروس التي تعتمد على الوسائل التعليمية تبز مثيلتها التي تعتمد على المدرس، فقط. وقد نظر لتلك الدراسات بأنها لم تصمم تساؤلاتها بالشكل الصحيح، أما بقية التساؤلات عن الأمل الكبير للبحث في الأساليب الحديثة لاستخدام المميزات الخاصة للوسائل التعليمية (مثل التلازم السمعي البصري، وسرعة استجابة المتعلم، والتغذية الراجعة المنظمة، وأمثلة التمارين المرنة، وتفصيل حقائق المعرفة) لتطوير آثار الحالات التعليمية، فإنها يمكن أن تقود إلى أساليب متجددة لاستخدام الوسائل التعليمية المتوافرة بالإضافة إلى التغييرات الجديدة في أجهزتها.

٧ - استمر هدف البحث والتطوير في تقنيات التعليم ليكون مثالياً قادراً على تجديد صفات نظم الوسائل التعليمية التي تجعل من المحتمل لمجموعة من الشروط أن تحقق تعليماً فعالاً يتعدى تلك الإمكانيات المقدمة بوساطة الدروس التي يقوم بها المعلم، فقط. مثل هذا النظام سيحقق كثيرًا من الأهداف التعليمية. ولكن، ليس بالضرورة، جميعها. إن خصوصيات الاتصالات الحديثة وأجهزة الحاسوب بالإضافة إلى المكتشفات في مجال الإدراك الإنساني، تقدم مجموعة كبيرة من التطلعات لتطوير نظام الوسائل التعليمية من أجل تعليم فعال من هذا النوع.

(١,٣) ماذا نقصد بتقنيات التعليم

لقد أملنا أن المناقشة السابقة استطاعت أن تظهر وتحلل القوى والموضوعات المطروحة والآراء المسيطرة التي تصف تقنيات التعليم. لقد أشرت

إلى أن العاملين في هذا المجال يمكن أن ينظر إليهم أولاً باعتبارهم مجموعة من المهنيين ذوي الاهتمام في تطوير واستخدام الأساليب التعليمية التي يكون غرضها تحسين التعليم الإنساني. إن التعلم الذي تعنى به هذه المجموعة يمكن أن يظهر في المدرسة وفي غرف الدراسة الصناعية وفي مراكز التعليم الخاص أو في المنازل. التعُّلم غالباً ما يبدأ أو يستمر بالاتصالات مع المتعلم، وهذه الاتصالات غالباً ما تنفذ بوساطة الأجهزة وما يرتبط بها من أساليب سبق التعرف عليها كوسائل تعليمية. تشمل هذه الوسائل التعليمية في الوقت الحاضر أشياء عالية التقنية (high tech) مثل أنظمة التلفاز والحاسوب في أشكالهما المختلفة. تشكل المعرفة التقنية لتقنيات التعليم تلك الخطوات العملية لاستخدام الوسائل التعليمية المتوافرة لتنفيذ عملية التعليم، وأيضاً، تنفيذ جزء من التعليم الإضافي بوساطة اتصالات المعلم نفسه. تشتمل تقنيات التعليم على أساليب عملية في تنفيذ التعليم الذي يهدف إلى تعلم منظم وفعّال، سواء استخدمنا معه الوسائل التعليمية أم لا. إن الغرض الأساسي لمجال تقنيات التعليم يمكن من التحسين والمساعدة في تطبيق هذه الأساليب المعروفة والثابتة في تصميم عملية التعليم وتنفيذها.

تمتلك تقنيات التعليم اهتماماتها وأساليبها المقبولة للتطبيق في التعليم، ورسم هذا المجال، أيضاً، نظام التحري المعرفي والتطوير في الحقول الثقافية الأخرى. وطبيعي أن إحدى خلفيات المعرفة جاءت من تقنيات نظم المعرفة نفسها ومن المخترعات الحديثة والتطبيقات التي تظهر تباعاً. كما أن مصدراً آخر من نظم المعرفة المهم وصل إلينا من نتائج البحث في المجال المعرفي النفسي لتطبيق الأساليب العلمية للبحث في التعليم الإنساني وشروط التعليم.

وقدمت نتائج البحث في التعليم الإنساني قاعدة لأسلوب تصميم التعليم تركّز على المتعلمين وصفاتهم. ويسهم علم الحاسوب وخاصة ذلك الفرع في البحث المعرفي المعروف بالذكاء الصناعي، في المعرفة الجوهرية في المجال المعرفي

الإنساني وحل المشكلات. واستمر البحث في مجال الاتصال يقدم أساساً لتطوير الأساليب التعليمية وتقويمها.

أن المهنيين المخلصين الذين يؤمنون بقيمة تقنيات التعليم يشاركون في مجموعة من المعتقدات والشكوك. تقوي هذه الأفكار، بصفة عامة، الاتجاهات نحو التطورات الجديدة الواعدة في تقنية الأجهزة وما يرتبط بها لفهم عملية التعلم لتقود التحسينات في طرق تنفيذ عملية التعليم. وعلى خط واحد من هذه النظرة، ما قدمه البحث في تقنيات التعليم الهادف للتحري وتطوير مصداقية مميزات الاتصالات للتعلم الإنساني لتقوية فعالية التعلم، ولاكتشاف كيف يمكن لهذه المميزات أن تخطط وتنفذ بأفضل السبل مع مختلف وسائل الاتصال وما يلحق بها.

(١,٤) محتويات هذا الكتاب

قصد بكل هذا المحتوى الكبير من تقنيات التعليم لُتمثَّل في هذا الكتاب، وغرضنا الرئيسي هو الجمع بين مجموعة واحدة تغطي المعرفة التي نملكها في الوقت الحاضر في هذا المجال، ويشمل هذا بعض الإشارات حول الطريق الذي يسير فيه.

إن هذا الهدف المهم وحده هو الذي سعى إليه كُتّاب كل فصل من الفصول المفردة. وقد شجعنا كلاً منهم على الكتابة عن آخر ما توصل إليه العلم من وجهة نظره الخاصة. إن مهمة كتابة فصول من هذا النوع، مبتدئين بالاتجاهات الأكثر صعوبة من عنوان الفصول في كل حالة، أخذت مع حسن النية والفهم السريع. هذه الحقيقة نفسها أظهرت بعض الأشياء عن هذا الحقل، فعلى الرغم من أصوله غير الثابتة، يوجد إجماع على الاعتقاد بتقنيات التعليم مجالاً للبحث والتطبيق والتطوير.

من هذه الاعتبارات المتعددة، سوف يلاحظ أن هذا الكتاب *ليس مجموعة إرشادات للتطبيق*. وبدلاً من ذلك، فإن رسالته الرئيسية تتعلق بارتباط المعرفة العلمية المنظمة مع المستقبل الواعد لتقنيات التعليم. فهو يتضمن الكتابات الشاملة لبحوث التعليم. والتصميم والتطوير والتطبيق والاستخدام للمعرفة المنظمة، ولهذا السبب، ننظر إلى هذا الكتاب باعتباره *مرجعًا متكاملاً لتقنيات التعليم*.

تؤكد الخلفيات المختلفة للكتاب، ليس فقط التغطية العريضة لهذا المجال، بل على العكس، نجدها تؤكد، أيضاً، النظريات المختلفة حول: كيف نصف كلاً من المعرفة الحالية والاتجاهات المستقبلية المتوقعة. لقد عرض بعض الكتاب نظرة متحفظة في محاولة شرح ما هو معروف وحتى ذلك المعتاد، أيضاً. بينما اعترف الآخرون بالوضع الحالي للحالة المعرفية ثم التركيز على الجديد والنظرات التطويرية في الاتجاهات المشيرة إلى المستقبل. بدأت بعض الفصول بالتطويرات الجديدة في الأجهزة والاستمرار بالتطبيقات التعليمية . وفضل بعض الكتّاب البدء بوصف المعرفة الحالية عن القواعد التعليمية، وبعد ذلك، ترجمت تلك القواعد وعلاقتها بالوسائل التعليمية واستخداماتها. مثل هذه الاختلافات، يظهر أنها لا تمثل تلك الاختلافات المهمة في وجهات النظر، وبالتأكيد، مع ذلك دَعَوا القراء لعمل تداخلاتهم الفردية.

سيقدم كل فصل من فصول هذا الكتاب معلومات أساسية لتساعد في فهم الموضوعات المعروضة لاحقاً. فقد جمع المختصر التاريخي الذي كتبه ريزر (Reiser) مع بعض الاتجاهات في الفكر والدعم الذي ساهم في مجال تقنيات التعليم. لقد وصفت أصول المعرفة في التعلم الإنساني التي هي بمثابة الأساس في التصميم التعليمي في فصل من إعداد جانييه وجلاسر (Gagne and Glaser). أما المفهوم الحالي لتصميم النظم التعليمية الذي يعتمد على النماذج الموظفة خلال

سنين من الخبرات المختلفة، فقد وصف بوساطة باناثي (Banathy) مصحوباً بنظرات عن الاتجاهات المستقبلية.

قبل إعداد الفصول لخطوات تقنيات التعليم المستقبلية، حلّلت متطلبات التعليم ووصفت بوساطة كوفمان وثياراجان (Kaufman and Thiagarajan) ثم تلا ذلك الفصل الخاص بالتفصيلات وتحليل المهام الذي أعده (بول ميريل Paul Merrill). ثم استعرضت طرق تأثر التعليم بالحالات التعلُّمية والنماذج المؤثرة بوساطة (ليجولوث وكيرتز (Reigleuth and Curtis) ثم نوقشت صفات المتعلمين وارتباطها بتصميم التعليم وتنفيذه بوساطة (توبياس Tobias) الذي اقترح بعض الاتجاهات للبحث والتطبيق في النتائج.

نوقشت طرق الاختبارات الزمنية للتعامل مع المشكلات لتقنيات التعليم وذلك بالتعامل مع المتغيرات في العروض وفي عملية الاتصال، مع إعطاء ملخص ما كان معروفًا عن هذه المتغيرات بوساطة (فلمنج Fleming)، ثم نوقشت، بعد ذلك، أنواع من التجديدات في أجهزة الاتصالات وأنظمة الوسائل التعليمية التي أخذت في الحسبان الآن وفي المستقبل القريب، بوساطة (نجنت Nagent) مع مناقشة تطبيقاته في التعليم. ثم أخذ في الاعتبار التطورات في التعليم المعتمد على الحاسوب والتي قدمت بوساطة (بندرسون Bundersion) مع الإشارة إلى الاتجاهات المستقبلية.

وأعطيت أفكار التعليم باستخدام الذكاء الحاسوبي (IACI) حظها من المناقشة بوساطة تينيسون وبارك (Tennyson and Park) اللذين ضمناه نماذج اختبارات لمثل هذا النظام.

تتعامل الفصول الأربعة التالية مع عمليات التصميم والتطوير في أنظمة التعليم كما يراها الخبراء الذين أدَّوا دوراً رئيسياً في تطوير هذه الأساليب وتجريبها بيكر وأونيل (Baker and O'Neil) حيث وصفوا الأشكال الحديثة

المساعدة للنتائج التعليمية. ومن أجل نظم تقويمية فعالة، رسم (مورجان Morgan) من خبراته الإضافية في الوضع المحلي والدولي وصفًا لكيفية التخطيط للنظم التعليمية. وعُرضت طرق تطوير البرامج التعليمية ـ من أجل مجموعة الأنظمة ـ بوساطة (برانسون وجرو Branson and Grow)، وعكس الفصل الأخير الذي أعده (بوركمان Burkman) خبرات إضافية مع المشكلات في التطوير التعليمي الذي اهتم بالحقائق المؤثرة على استخدام نتائج التطوير التعليمي.

يحدونا الأمل في أن هذه الفصول ستكون ذات تأثير في شرح تلك المؤثرات في حالة المعرفة في مجال تقنيات التعليم.

يمكن أن تقدم الفصول الفردية نماذج مستقلة من الأساليب المختلفة التي تكوّن حقل تقنيات التعليم، والمشكلات التي ما زالت حتى الآن تحتاج حلاً عن طريق البحث والتطوير والإشارة إلى القدرات الرائعة من أجل الوصول إلى تطوير عملية التعليم.

الفصل الثاني

تاريخ تقنيات التعليم*

روبرت أ. ريزر**

ما المقصود بتقنيات التعليم؟ قُدِّمت - عبر السنين - تعريفات كثيرة، لكن ما من تعريف واحد من بينها حاز القبول العام بحيث يكون متعارفاً عليه. ذلك أن لفظ تقنية التعليم يعني أشياء مختلفة لمختلف الأشخاص. مع هذا، فمن الممكن تصنيف معظم تعريفات تقنية التعليم إلى نوعين: أحدهما يعد تقنية التعليم معادلة لمجموعة معينة من الوسائط التعليمية التي كثيًرا ما يشار إليها بلفظ *الأجهزة السمعية البصرية*. أما النوع الآخر فيصف تقنية التعليم بأنها عملية كثيراً ما يطلق عليها عملية *مدخل النظم*.

لعل أفضل مثال لتوضيح هذين النوعين من التعريفات هو ذلك الذي يتضمنه البيان الصادر عن لجنة تقنية التعليم (١٩٧٠م) الذي جاء فيه:

يمكن تعريف تقنية التعليم بطريقتين. فهي تعني - من حيث معناها المألوف بدرجة أكبر - *الوسائط التي تولدت عن ثورة الاتصالات والتي يمكن استخدامها في الأغراض التعليمية جنباً إلى جنب مع المدرس والكتاب الدراسي*

---

* ترجمة د. محمد سليمان المشيقح - جامعة الملك سعود.

** جامعة ولاية فوريد

والسبورة هذه الوسائط التي تشكل في مجموعها تقنية التعليم تشمل: التلفاز والأفلام وأجهزة العرض والحواسيب وغير ذلك من الأجهزة والمعدات والبرامج.

أما التعريف الثاني لتقنية التعليم فيذهب إلى أبعد من ذلك؛ إذ لا يتقيد بأية وسائط أو معدات بعينها. وبهذا المعنى، فإن تقنية التعليم، وفقاً لهذا، أكثر من مجرد مجموع أجزائه، فهي *وسيلة نظامية لتصميم عملية التعلُّم والتدريس بأسرها وتنفيذها وتقويمها* على شكل أهداف محددة توضع على أساس أبحاث التعلُّم والاتصال وتستخدم مزيجاً من الموارد البشرية وغير البشرية للتوصل إلى تعليم أكثر فاعلية (انظر الصفحة ٢١).

ينظر كثير من أهل الاختصاص إلى تقنية التعلم اليوم على أنها عملية من عمليات مدخل التنظيم لتصميم عملية التعلُّم والتعليم بأكملها وتنفيذها وتقييمها. مع هذا، فمن الأهمية بمكان أن نذكر أن معظم من هم خارج ميدان التعليم، إلى جانب بعض الذين يعدون أنفسهم جزءاً منه، لا يزالون يرون أن تقنية التعليم هي الأجهزة السمعية والبصرية. من هنا، فما زال نوعا التعريف كلاهما سائدين، أي ما زالت تقنية التعليم ينظر إليها على أنها مدخل نظم ووسائل سمعية بصرية معاً.

ثمة مفهوم رئيس ثالث يتعلق بميدان تقنية التعليم هو مفهوم التعليم الفردي - أي الذي يتسم بالاهتمام بالتوجه إلى المتعلم الفرد. وفي هذا الصدد، أوضحت لجنة التعاريف والمصطلحات بجمعية الاتصالات والتقنية التعليمية (١٩٧٢م) ما يلي:

"إن أسلوب تقنية التعليم اتجه نحو مد نطاق الموارد المستخدمة في التعلم وزيادة *الاهتمام بالمتعلم الفرد وباحتياجاته الفردية واتباع أسلوب نظامي يحث على تطوير موارد التعلُّم*". (انظر الصفحة ٣).

هذه المفاهيم الثلاثة الموضحة أعلاه ساعدت في تشكيل مجال التقنيات التعليمية ؛ لذا فمن المهم عند دراسة جذور ذلك المجال أن يُستعرض تاريخ كل من هذه المفاهيم الثلاثة، وهو ما سنتناوله في بقية هذا الفصل، حيث ستركز الأقسام الثلاثة التالية في هذا الفصل على تاريخ الوسائل السمعية والبصرية، ومدخل النظم والتعليم الذاتي. ولقد تطورت هذه المفاهيم الثلاثة في الغالب الأعم تطوراً مستقلاً كل منها عن الآخر، من ثم، سنتناول تاريخ كل منها على حدة. هذا مع العلم بأن الاهتمام الأساسي في كل جزئيات هذا الفصل سينصب على التطورات التي حدثت في الولايات المتحدة.

(٢,١) الأجهزة السمعية والبصرية

قبل الشروع في عرض تاريخ استخدام الأجهزة السمعية والبصرية في التعليم، يجدر تعريفها أولاً، فهي تعني أية معدات - مع ما يرتبط بها من مواد - تتحكم من خلال وسائل ميكانيكية أو إلكترونية في عرض وتقديم أي اتصال سمعي أو بصري لغرض التعليم. بذلك، فإن أجهزة العرض وشاشات التلفاز والحواسيب ليست إلا قليلاً من كثير من أمثلة الأجهزة السمعية والبصرية. ويستبعد من هذه الوسائل المعلم والنص المكتوب كلاهما حيث لا يندرجان تحت مفهوم الوسائل السمعية والبصرية.

(٢,١,١) الرواد الأوائل

يرجع تاريخ بدايات حركة الوسائل السمعية والبصرية إلى القرن السابع عشر حيث ظهر فيه كتاب جوهان كومينيوس (Johann Comenius) الذي كان يرى أننا نتعلم الأشياء المحيطة بنا من خلال حواسنا، وبالتالي، ينبغي استخدام أشياء

حقيقية واقعية وتصويرات لتكملة التعليم الشفهي والكتابي. ففي الخمسينيات من القرن السابع عشر، ألف كومينيوس واحدا من أوائل الكتب المصورة هو (Orbis Sensualium Pictus) أي **العالم المرئي بالصور**. وعلى الرغم من شيوع كتاب كومينيوس هذا والإقبال عليه إلا أن أفكاره لم يكن لها تأثير ذو بال في مهنة التعليم. أما في أوائل القرن التاسع عشر فقد تأثر مجال التعليم تأثراً كبيراً بآراء جوهان بستالوتزي (Johann Pestalozzi) الذي كان هو الآخر يناصر فكرة التعلم عن طريق الحواس.

وقد افترض بستالوتزي أن الكلمات تحمل معانيها من خلال ارتباطها بأشياء ملموسة ، وبالتالي، فلابد للتعلم أن ينتقل من المحسوس إلى المجرد، ونادى باتباع أسلوب تعليمي عرف باسم **التعليم المادي** الذي انتشر الإقبال عليه في أوروبا لاسيما ألمانيا - في أوائل القرن التاسع عشر وبلغ ذلك الانتشار ذروته في الولايات المتحدة في السبعينيات من القرن نفسه.

(٢,١,٢) نشأة حركة الوسائل السمعية البصرية

مع أن أعمال كومينيوس وبستالوتزي وأفكارهما، وغيرهما تمثل بدايات حركة التعليم بالوسائل السمعية البصرية ، إلا أنه ربما يكون من الأدق أن نرجع ميلاد هذه الحركة إلى أوائل القرن العشرين . ففي ذلك الوقت، ظهرت المعارض المدرسية إلى الوجود. هذه المعارض - كما يوضحها سيتلر Saettler (١٩٦٨م) - كانت بمثابة وحدة أو وحدات إدارية للتعليم المرئي من خلال توزيعها لعروض متحفية وصور مجسمة وشرائح وأفلام وخرائط وجداول بيانية إلى غير ذلك من المواد التعليمية المتنقلة الأخرى (ص ٨٩). وقد افتتح أول هذه المعارض في سانت لويس في عام ١٩٠٥م، وبعد ذلك بقليل، افتتحت معارض مدرسية أخرى في

ردنج (Reading) وبنسلفانيا وكليفلاند وأوهايو. وبالرغم من أن قليلاً من هذه المعارض تقام منذ أوائل القرن العشرين، إلا أن مركز الوسائل الإعلامية على مستوى المناطق المحلية يمكن اعتباره معادلاً عصرياً لتلك المعارض في الوقت الحاضر.

وفي أوائل القرن العشرين، قبل ظهور الأفلام الناطقة وغيرها من الوسائل الإعلامية الأخرى التي تتضمن الصوت إلى جانب الصورة، أطلق على الحركة التي أصبح اسمها في نهاية المطاف **التعليم السمعي والبصري** - اسم **التعليم البصري** الذي يرجع بدء استخدامه إلى عام ١٩٠٨م حين نشرت شركة كيستون فيو كومباني (Keystone View Company) كتيبها *التعليم البصري* وهو دليل المعلم لاستخدام شرائح الفانوس السحري والنماذج المجسمة (سيتلر، ١٩٦٨م).

وإلى جانب الاستيريوسكوبات والاستريوبتيكونات (وهي أنواع من الفوانيس السحرية - التي كانت تستخدم في بعض المدارس في النصف الثاني من القرن التاسع عشر) (انظر: أندرسون Anderson ١٩٦٢م)، كان جهاز عرض الصور المتحركة (الأفلام) واحداً من أوائل الوسائل السمعية والبصرية التي استخدمت في المدارس. وفي الولايات المتحدة، نشرت أول مجموعة من الأفلام التعليمية في عام ١٩١٠م. وبعد ذلك وفي نفس السنة، أصبحت مجموعة مدارس روشستر العامة بنيويورك أولى المدارس التي استعملت الأفلام في الاستخدامات التعليمية المنتظمة. وفي عام ١٩١٣م، صرح توماس أديسون (Thomas Edison) بأن الكتب على وشك أن تصبح شيئاً عفا عليه الزمن.. إذ إنه من الممكن تدريس كل فرع من فروع المعرفة الإنسانية باستخدام الأفلام. وسوف يتغير نظامنا المدرسي تماماً خلال السنوات العشر القادمة، (سيتلر، ١٩٦٨م ص ٩٨).

غير أنه، بعد انقضاء عشر سنوات على نبوءة أديسون هذه، لم تكن التغيرات التي تنبأ بها قد حدثت. ولكن حركة التعليم البصري خلال ذلك العقد (١٩١٤م - ١٩٢٣م) حققت نمواً ملموساً، إذ أقيمت خمس منظمات مهنية قومية للتعليم البصري وبدأت أكثر من ٢٠ مؤسسة لتدريب المدرسين تقدم دورات تدريبية في التعليم البصري، وأنشأ ما لا يقل عن ١٢ من أنظمة مدارس المدن الكبيرة مكاتب للتعليم البصري، وبدأت خمس صحف مخصصة للتعليم البصري دون سواه في الصدور (سيتلر، ١٩٦٨م).

وفي أواخر العشرينيات وجزء كبير من الثلاثينيات من القرن العشرين، واصلت حركة التعليم البصري نموها. وقد ساعد على هذا النمو ما جد من تطورات وتقدم في نوعية الأفلام والشرائح وجودتهما وفي الإذاعة وتسجيل الصورة والأفلام السينمائية الناطقة مما ساعد، من ناحية أخرى، على تحديد نطاق محور الحركة وتوجيهها من التعليم البصري إلى التعليم السمعي البصري (فين Finn ١٩٧٢م، وماكلوسكي McCluskey ١٩٨١م). غير أن ماكلوسكي (١٩٨١م) أصبح واحداً من الرواد في هذا المضمار. وفي أثناء تلك الفترة، ظل هذا الميدان ينمو ولكن مجتمع التعليم، بصفة عامة، لم يتأثر بذلك النمو، ويذكر أنه بحلول عام ١٩٣٠م بدأ الاستثمار التجاري في التعليم البصري والذي كانت خسائره أكثر من ٥٠ مليون دولار وقد ساهم في تلك الخسارة فترة الكساد العظيم في ذلك الوقت.

رغم الآثار العكسية لذلك الكساد، فإن الحركة واصلت تطورها ونموها. فوفقاً لما ذكره سيتلر (١٩٦٨م)، تمثلت أهم الأحداث في هذا التطور فيما تم في عام ١٩٣٢م من اندماج ثلاث منظمات مهنية قومية قائمة تعمل في مجال التعليم البصري. نتيجة لهذا الاندماج، توحدت القيادة في هذه الحركة في منظمة واحدة هي إدارة التعليم البصري بالجمعية القومية للتعليم. وعلى مر السنين، اضطلعت

هذه المنظمة التي أنشئت في عام ١٩٢٣م بدور قيادي في ميدان تقنية التعليم وأصبح اسمها الآن جمعية الاتصال والتقنية التعليمية.

وفي العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين، ألفت عدة كتب في موضوع التعليم البصري، لعل أهمها هو كتاب تشارلس ف. هوبان الأب وتشارلس ف. هوبان (Charles F. Hoban, Gr.) الابن، وستانلي ب. زيسمان (Stanley B. Zissman) (١٩٣٧م) الذي أوضح فيه مؤلفوه أن أهمية المواد السمعية والبصرية وقيمتها هي دلالتها على درجة واقعيتها، وقدموا ترتيباً هرمياً متسلسلاً للوسائل الإعلامية بدءًا من تلك التي يمكنها أن تقدم، فقط، المفاهيم والأفكار المجردة على نحو محدد إلى تلك التي تسمح بالعروض المادية الملموسة للغاية (هاينيش ومشاركوه ١٩٨٢م Heinich et al). بعض هذه الأفكار سبق لغيرهم مناقشتها ولكن ليس بنفس الشمول والإضافة. وفي عام ١٩٤٦م، قدم إدجار ديل (Edgar Dale) مزيداً من التوسع والإفاضة في هذه الأفكار. وطوال تاريخ حركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية - وعلى الرغم من التساؤلات التي أثيرت منذ عهد قريب حول صحة المبدأ (دوير، ١٩٧٨م، هاينيش ومشاركوه ١٩٨٢م وسالمون Dwyer, 1978; Heinich et al 1982 Salomon1981 ١٩٨١م) - أوضح الكثيرون أن قيمة أجزاء المواد السمعية البصرية تكمن في قدرتها على تقديم مفاهيم تقديمًا ملموسًا.

(٢,١,٣) الحرب العالمية الثانية

مع نشوب الحرب العالمية الثانية، أبطئت سرعة نمو حركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية في المدارس. ومع هذا، فقد استخدمت الوسائل السمعية والبصرية استخداماً مكثفاً في الخدمات العسكرية وفي الصناعة. ففي سنوات الحرب، قامت حكومة الولايات المتحدة من خلال قسم المساعدات البصرية

للتدريب الحربي - بإنتاج ٤٥٧ فيلماً تدريبياً صناعياً (سيتلر ١٩٦٨م)، واشترت الحكومة ٥٥,٠٠٠ جهاز عرض أفلام للإدارات والأسلحة العسكرية وأنفقت بليون دولار على الأفلام التدريبية (أولسن وباس Olsen & Bass ١٩٨٢م). وقد اتضح أن هذه الأموال أنفقت في موضعها تماماً ، ففي عام ١٩٤٠م - بعد استسلام الألمان - قال رئيس هيئة أركان الحرب الألمانية " لقد حسبنا حساب كل شئ بإتقان تام فيما عدا السرعة التي استطاعت بها أمريكا تدريب أفرادها، إذ إن الخطأ الرئيسي في حساباتنا يكمن في عدم تقدير تمكنهم السريع والكامل من التعليم بالأفلام (كما ورد لدى أولسن وباس ١٩٨٢م، ص ٣٣).

(٢,١,٤) التطورات فيما بعد الحرب العالمية الثانية

عُدَّت الوسائل السمعية والبصرية التي استخدمت في أثناء الحرب العالمية الثانية، عمومًا، وسائل ناجحة في مساعدة الولايات المتحدة على حل مشكلة تدريبية رئيسة ألا وهي تدريب أعداد كبيرة من الأفراد ذوي الخلفيات المختلفة والمتنوعة تدريباً كفؤاً وفعالاً . نتيجة لهذا النجاح الواضح، تجدد الاهتمام فيما بعد الحرب باستخدام الوسائل السمعية والبصرية في المدارس (فين ١٩٧٢م) وهاينك ومشاركوه (١٩٨٢م)، أولسن وباس (١٩٨٢م).

وفي أثناء العقد الذي أعقب الحرب، أجريت عدة برامج بحثية مكثفة حول الوسائل السمعية والبصرية منها، على سبيل المثال: (كاربنتر وجرينهيل ١٩٥٦م (Carpenter & Greenhill)، و(لومسدين Lumsdaine ١٩٦١م)، و(ماي May) ولومسدين (١٩٥٨م). وقد صممت الدراسات البحثية التي أجريت جزءاً من هذه البرامج لتحديد كيف تؤثر مختلف خصائص أو صفات المواد السمعية والبصرية في التعلم بهدف تحدي الصفات التي من شأنها تسهيل عملية التعلم في

موقف ما. مثال ذلك أن أحد البرامج البحثية الذي أجري تحت إشراف آرثر أ.لومسدين ركز على تحديد مدى تأثر التعلم باستخدام أساليب مختلفة لإثارة الاستجابات العلنية للطلبة أثناء مشاهدة الأفلام التعليمية (لومسدين، ١٩٦٣م).

وقد كانت البرامج البحثية حول الوسائل السمعية والبصرية والتي أجريت فيما بعد الحرب العالمية الثانية من بين أولى الجهود المركزة للتوصل إلى تحديد المبادئ التي يمكن استخدامها في تصميم المواد السمعية والبصرية. مع ذلك، فلم تتأثر الممارسات التعليمية تأثراً كبيراً بهذه البرامج البحثية من حيث إن كثيراً من ممتهني المهن التعليمية إما أنهم أغفلوا كثيراً من نتائج هذه الأبحاث وإما أنهم لم يحاطوا بها علماً (لومسدين ١٩٦٣م، ١٩٦٤م)، هذا مع العلم بأن التناول الشامل لتاريخ الأبحاث حول الوسائل السمعية والبصرية يخرج عن نطاق هذا الفصل، لذا، فمن يرغب السرد المفصل لمختلف نواحي ذلك التاريخ يمكنه الرجوع إلى مؤلفات أخرى مثل تلك التي ألفها ألين (Allen) (١٩٧١م)، وكلارك (Clark) (١٩٨٣م)، وسيتلر (١٩٦٨م)، وتوركلسون (Torkelson) (١٩٧٧م) وويلكنسون (Wilkinson) (١٩٨٠م).

وفي أوائل الخمسينيات من القرن العشرين، بدأ الكثيرون من رواد حركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية يهتمون بمختلف نظريات الاتصالات أو نماذجها، من أمثلة ذلك النموذج الذي قدمه شانون وويفر (Shannon and Weaver) (١٩٤٩م). وقد كانت هذه النماذج تركز على عملية الاتصال - وهي عملية تنطوي على مرسل لرسالة ومتلق لها وقناة أو وسائط ترسل من خلالها تلك الرسالة. ويرى مؤلفو هذه النماذج أنه من الضروري في أثناء التخطيط للاتصال أن تُتفحَّص كل عناصر عملية الاتصال لا مجرد التركيز على وسائط الاتصال وهو الاتجاه الذي كان يغلب على الكثيرين من المعنيين بالوسائل السمعية والبصرية. وفي هذا، يقول بيرلو (Berlo) (١٩٦٣م): باعتباري

أحد رجال مضمار الاتصال، فإني أزعم باقتناع تام أن عملية الاتصال ذاتها هي المحور وأن وسائل الاتصال - مع أهميتها - هي الثانوية (ص ٣٧٨)، كذلك أكد العديد من رواد حركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية - مثل ديل (١٩٥٣م) وفين (١٩٥٤م) على أهمية عملية الاتصال. وبالرغم من أن ممتهني الوسائل السمعية والبصرية لم يتأثروا بهذا الرأي تأثراً كبيراً في بادئ الأمر (لومسدين ١٩٦٤م)، (وماير هنري Meierhenry ١٩٨٠م)، إلا أن النقاش حوله ساعد، في نهاية المطاف، على مد نطاق محور تركيز حركة الوسائل السمعية والبصرية (إيلي Ely ١٩٧٠م، وسلبير Silber ١٩٨١م).

(٢,١,٥) قانون التعليم للدفاع القومي (المادة ٧)

في عام ١٩٥٨م، تلقت حركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية في الولايات المتحدة دفعة هائلة في شكل منحة وافق الكونجرس عليها استجابة لإطلاق الاتحاد السوفييتي للقمر الصناعي سبوتنيك - على هيئة قانون التعليم للدفاع القومي الذي قادته الحكومة الفيدرالية بموجب المادة السابعة منه بتقديم تمويل ضخم لأبحاث وسائل الإعلام ولنشر نتائجها. وفي أثناء فترة السنوات العشر التي سرى فيها مفعول هذه المادة، أنفق أكثر من ٤٠ مليون دولار على ما يقرب من ٦٠٠ مشروع بحثي، ويلخص فليب وشرام (Filep & Schramm) (١٩٧٠م) آثار هذا التشريع على النحو التالي:

"كان للمادة السابعة تأثيراً ملموساً على دراسات التعليم وأبحاثه واجتذبت العديد من الباحثين الجدد إلى مجال الوسائل التعليمية وتقنية التعليم، كما ساعدت على الارتقاء بنوعية الجهود البحثية، وأسهمت في ظهور ونمو الكثير من إدارات تقنية التعليم والمؤسسات المتعلقة بها. كذلك فقد أدت إلى العديد من

التطورات نحو التلفاز التعليمي ذي الجودة العالية، وساعدت على إقامة مؤسسات نشر المعلومات المتصلة بميدان التعليم.

عمومًا، فقد أسهم التمويل في ظل تلك المادة في تطبيق مدخل النظم في مجال التعليم وهو توفير المزيد من نظم التعليم الفردية وضمان قبول المدرسين للرسائل الجديدة بدرجة أكبر".

(٢,١,٦) التلفاز التعليمي

لعل أهم عامل في التأثير على حركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية في الخمسينيات هو الزيادة التي حدثت في الاهتمام بالتلفاز وسيلة لتقدم التعليم. صحيح أنه كانت هناك عدة حالات قبل الخمسينيات استخدم فيها التلفاز في الأغراض التعليمية (جومبرت Gumpert ١٩٦٧م، وتايلور Taylor ١٩٦٧م)، إلا أنه، في أثناء الخمسينيات، حدثت زيادة هائلة في استخدام التلفاز التعليمي. هذه الزيادة الكثيرة شجعها عاملان رئيسيان، في الأقل.

فأما العامل الأول وراء هذه الزيادة في استخدام التلفاز التعليمي فهو القرار الذي صدر في عام ١٩٥٢م من لجنة الاتصالات الفيدرالية لتخصيص ٢٤٢ قناة تلفازية للأغراض التعليمية. فقد أدى هذا القرار إلى النمو السريع لعدد كبير من المحطات التلفازية العامة (التي أطلق عليها، حينئذ، محطات تلفازية تعليمية). وبحلول عام ١٩٥٥م، كانت هناك ١٧ محطة من هذا النوع في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي عام ١٩٦٠م، زاد ذلك الرقم إلى أكثر من ٥٠ محطة (بلاكلي Blakly ١٩٧٩م). وارتبط الدور التعليمي بمحطات البث العامة (التعليمية) منذ نشأتها، التي رؤي فيها - لاسيما قبل الستينيات - وسيلة لتلبية الاحتياجات

التعليمية للأمة، كما أوضح (هيزل Hezel)، تتميز بالسرعة والكفاءة وقلة التكاليف (ص١٧٣).

أما العامل الثاني في نمو التلفاز التعليمي في الخمسينيات فكان التمويل الذي قدمته مؤسسة فورد، التي يقدر أنها - إلى جانب الوكالات التابعة لها - أنفقت في الخمسينيات والستينيات ما يزيد على ١٧٠مليون دولار على التلفاز التعليمي (جوردن Gordon ١٩٧٠). وتضمنت المشروعات التي رعتها نظام دائرة تلفازية مغلقة تستخدم لتقديم التعليم في كل المجالات والموضوعات الرئيسة لكل المستويات من خلال شبكة مدارس مقاطعة واشنطن (هيجرز تاون) لولاية مريلاند، ومنهاج دراسي للكلية المتوسطة قُدم من خلال شبكة تلفازية عامة في شيكاغو، وبرنامج بحثي واسع النطاق لتقديم فاعلية سلسلة من المقررات الجامعية التي تدرس من خلال دائرة تلفازية مغلقة بجامعة ولاية بنسلفانيا، وبرنامج لتعليم تلفازي لبث دروس تلفازية من الطائرات إلى المدارس في ست ولايات.

وبحلول منتصف الستينيات، كان كثير من الاهتمام باستخدام التلفاز في الأغراض التعليمية قد تلاشى، ولم يعمر أغلب مشروعات التلفاز التعليمي التي ظهرت في أثناء تلك الفترة إلا قليلاً، وقد نتجت هذه المشكلة جزئياً عن التوعية التعليمية المتواضعة لبعض البرامج التي أنتجت، والتي لم يزد عدد كبير منها كثيراً على مجرد تقديم مدرس يقوم بإلقاء محاضرة. لذا، ففي عام ١٩٦٣م، قررت مؤسسة فورد أن تركز مساندتها على البرامج التعليمية في التلفاز العام بصفة عامة، بدلاً من الاهتمام بتطبيقات التلفاز التعليمي في المدارس (بلاكلي ١٩٧٩م). وفي كثير من الحالات، أوقفت المناطق التعليمية مشروعات برامج التلفاز التعليمي حين انقطع التمويل الخارجي لهذه المشروعات (تيلر ١٩٧٥م). مع ذلك، ظلت البرامج التعليمية جزءاً مهماً من رسالة المحطات التلفازية العامة،

غير أن تلك الرسالة أصبحت أوسع نطاقاً حيث ضمنت أنواعاً أخرى من البرامج مثل العروض الثقافية والمعلوماتية خلال (١٩٨٠م). في ضوء هذه التطورات وغيرها، خلصت لجنة كارنيجي للتلفاز التعليمي إلى ما يلي في عام ١٩٦٧م:

"إن الدور الذي يؤديه التلفاز التعليمي في مجال التعليم الرسمي يُعَّد، في مجموعه، دوراً ضئيلاً ولم يتحقق في الممارسة العملية أي شئ يقترب من الإمكانية الحقيقية للتلفاز التعليمي... ومع بعض الاستثناءات الضئيلة الأهمية، يمكن القول إن اختفاء التلفاز التعليمي لن يغير شيئاً أساسياً من النظام التعليمي" (ص ٨٠ - ٨١).

هناك عدة أسباب قدمت لتفسير عدم استخدام التلفاز التعليمي على نطاق أوسع، من بين هذه الأسباب مقاومة المدرسين لاستخدام التلفاز في فصولهم، وتكلفة إقامة الأنظمة التلفازية في المدارس وصيانتها، وعدم قدرة التلفاز، وحده، على أن يقدِّم تقديماً كافياً ومناسباً مختلف الظروف الضرورية لتعليم الطلبة (جوردون ١٩٧٠م، سيتلر ١٩٧٥م).

وبالرغم من المشكلات ومواجهة الضعف المتعلقة بالتلفاز التعليمي، فقد حالت دون تمكنه من تغيير النظام التعليمي على النحو الذي كان الكثيرون من أنصاره يتوقعونه له أصلاً، إلا أنه ظل يستخدم في كثير من شبكات المدارس (ريكوبونو Reccobono ١٩٨٥م). بالإضافة إلى ذلك، هناك مشروعات من النوع الواسع النطاق - مثل السلسلة التلفازية "سسمي ستريت" شارع السمسم"، والبرامج التلفازية التعليمية التي طورت للجامعة المفتوحة ببريطانيا لقيت قبولاً كبيراً ولو أنها لم تلق النجاح المتوقع (كوك وكونر Kook & Conner ١٩٧٦م، هيزل ١٩٨٠م، ليبرت Liebert ١٩٧٦م، شرام ١٩٧٧م، سيلبرت وأولمر Seibert & Ullmer ١٩٨٢م).

(٢,١,٧) نحو رؤية جديدة لميدان تقنية التعليم

في أوائل الستينيات من القرن العشرين، كان الكثيرون من رواد حركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية قد خلصوا إلى أن ذلك المجال أوسع مما ينطوي عليه اسمه. ففي عام ١٩٦١م، شكّل جيمس فين - الذي كان حينئذ رئيساً لإدارة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية - لجنة للتعاريف والمصطلحات هدفها تعريف ذلك الميدان وتعريف المصطلحات المرتبطة به (إيلي ١٩٨٣م). ولتحقيق هذا الهدف، أعدت اللجنة دراسة ذكر فيها رئيسها ما يلي:

"إن الاستخدام المتزايد لاسم الوسائل السمعية والبصرية خلال ثلاثين السنة الماضية قد أدى إلى إيجاد لفظ ينطوي على معانٍ مختلفة. فبعضهم يعرّف ميدان تقنية التعليم من خلال ذكر الأجهزة والآلات أو من خلال ذكر الخبرات الحسية أو من خلال إيضاح ما ليس بوسيلة سمعية أو بصرية. ولكن، مع تطبيق التطورات الجديدة في التقنية على مشكلات التعليم، أصبح ذلك الاسم أقل فائدة في وصف ذلك الميدان بدقة. ومن هنا، فقد نشأت الدعوة من مصادر كثيرة داخل ذلك الميدان وخارجه إلى التوحيد والتوجيه. لذا، فإن هذه الدراسة تحاول تعريف الميدان الأوسع لتقنية التعليم التي تضم بعض نواحي ميدان الوسائل السمعية والبصرية (إيلي ١٩٦٣م ص٣).

وقد أوضحت اللجنة أنه لابد أن يهتم المعنيون بميدان تقنية التعليم، أساساً، بتصميم الوسائل التي تتحكم في عملية التعلم واستخدامها (إيلي ١٩٦٣م ص ١٨) لا بالوسائل السمعية والبصرية التي جرى التقليد على اعتبارها محور اهتمام ميدان تقنية التعليم. ويعد هذا الرأي الذي نشرته تلك المنظمة المهنية المتخصصة التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بحركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية خطوة مهمة في التحول تجاه رؤية جديدة للميدان.

غير أنه، بالرغم من نصائح وتحذيرات رواد هذا الميدان، فقد ظل الكثيرون من الممارسين يركزون اهتمامهم على الوسائل السمعية والبصرية. وقد أوضح (لومسدين Lumsdaine) ذلك في عام ١٩٦٤م حيث ذكر أن تقنية التعليم يمكن أن ترى على أنها استخدام معدات عرض المواد التعليمية وتقديمها، أو على أنها تطبيق المبادئ العلمية ـ لاسيما نظريات التعلّم ـ من أجل تحسين التعليم، وقد ذكر، أيضاً، أن معظم العمل الذي قامت به حركة التعليم بالوسائل السمعية والبصرية لا يمكن أن يندرج تحت التعريف الثاني لتقنية التعليم، أو، بمعنى آخر، أن الجهود التي في هذا الميدان لم تتأثر تأثرًا كبيراً بنظريات التعلم أو نماذج الاتصال. وبعد أربع سنوات، أبدى سيتلر (١٩٦٨م) وجهة نظر مماثلة. وفي عام ١٩٧٠م، أوضحت لجنة تقنية التعليم أن تقنية التعليم في معناها المألوف تعني الوسائل التي تولدت عن ثورة الاتصالات (ص ٢١). وفيما يتعلق برؤية تقنية التعليم على أنها أسلوب نظامي لتصميم عملية التعلم والتعليم وتنفيذها وتقويمها بأكملها، أوضحت اللجنة أن القبول والتطبيق الواسعين لهذا التعريف الواسع أمر يتعلق بالمستقبل (ص ٢١).

وفي السبعينيات من القرن العشرين، ازداد الابتعاد عن اعتبار تقنية التعليم مساوية للوسائل السمعية والبصرية، وتدل التغيرات التي حدثت في المفردات التي شاعت في هذا العقد على ذلك التحول. ففي عام ١٩٧٠م ـ على سبيل المثال ـ قرر أعضاء إدارة التعليم السمعي البصري تغيير اسم هذه الإدارة إلى جمعية الاتصالات والتقنية التعليمية. وبعد سنتين، قدمت لجنة التعاريف والمصطلحات التابعة لتلك الجمعية (١٩٧٢م) تعريفاً جديداً لميدان تقنية التعليم كما يلي:

"ميدان تقنية التعليم هو ميدان يعنى بتيسير التعلم الإنساني من خلال عمليات منظمة لتحديد نطاق كامل من موارد التعلم وتطويره وتنظيمه واستخدامه، ومن خلال إدارة هذه العمليات. وهذا ليس حصراً على تطوير نظم التعليم وتحديد الموارد الموجودة وتقديم الموارد للمتعلمين وإدارة هذه العمليات والأفراد الذين يؤدونها.

ولعل الأسلوب المميز لتقنية التعليم يتكشف على أفضل وجه من خلال ثلاثة أنماط اهتمام متوالية شكلت تطوير هذا الميدان ربما خلال الخمسين سنة الماضية، وهي استخدام نطاق واسع من الموارد في التعلم، والتأكيد على أهمية التعلم الفردي واستخدام مدخل النظم.

هذه المفاهيم الثلاث - حين تدمج معاً في نظام كلي متكامل يؤدي لتيسير التعلم - تنجم عنها السمة الفريدة لميدان تقنية التعليم ومن ثم، الأساس المنطقي وراءه" (ص ٣٦ - ٣٧).

من الواضح أن اللجنة - من خلال تأكيدها على أهمية أسلوب النظم والتعليم الفردي وكذلك الأجهزة السمعية والبصرية (موارد التعلم) - تسعى إلى توسيع نطاق رؤية ذلك الميدان، وبالإضافة إلى ذلك، سعت اللجنة في عام ١٩٧٧م إلى المزيد من ذلك التوسع بتقديمها لتعريف أكثر اتساعاً وشمولاً يتألف من ١٦ جزءاً، وتدل العبارة الأولى التي جاءت في بيان ذلك التعريف دلالة واضحة على ذلك.

"إن تقنية التعليم عملية معقدة متكاملة تشمل أفراداً وعمليات وأفكاراً ووسائلَ وتنظيماً بغرض تحليل المشكلات والتطبيق والتقييم والحلول للمشكلات التي تنطوي عليها كل نواحي التعلم الإنساني (جمعية الاتصالات والتقنية التعليمية ١٩٧٤م، ص ١).

وكما ذكر في مستهل هذا الفصل، هناك العديد من تعاريف تقنية التعليم. وقد تدعمت رؤية تقنية التعليم على أنها الوسائل السمعية والبصرية لدخول أجهزة ومعدات جديدة كالحاسوب الصغير إلى ميدان التعليم. مع ذلك، نجد بين المعنيين بميدان تقنية التعليم من يغلب عليهم الاتجاه الذي يعد التعليم إنما هو الوسائل السمعية والبصرية أو، بالأحرى، هو أسلوب أنظمة لتصميم التعليم، وذلك ما سيوضحه القسم التالي بعرض تطوره وتاريخه.

(٢,٢) مدخل النظم

ما المقصود بأسلوب النظم في تصميم التعليم؟ يقول باناثي (Banathy) ، ١٩٦٨م إنه: "عملية منطقية ذاتية التصحيح لتخطيط التعليم وتطويره وتنفيذه، توفر إطاراً إجرائياً يتحدد بداخله غرض النظام أولاً ثم يتم تحليله من أجل إيجاد أفضل سبيل لتحقيقه. وعلى أساس هذا التحليل، يمكن اختيار المكونات والعناصر الأكثر ملاءمة للأداء الناجح للنظام. وأخيراً، فإن التقييم المستمر للنظام يوفر أساساً للتغيير المخطط من أجل تحسين الاقتصاد والأداء" (ص ١٥ - ١٦).

ومع أن ما ذكره باناثي يمثل تعريفاً عاماً جيداً لمدخل النظم في تصميم التعليم، إلا أنه تجدر ملاحظة ما أوضحه كاري (١٩٨٥م) من عدم وجود نموذج واحد لمدخل النظم. بل هناك نماذج كثيرة لتصميم التعليم يمكن أن توصف، بحق، بأنها نماذج تتبع مدخل النظم.

من أين نشأت فكرة مدخل النظم في تصميم التعليم وما جذوره وكيف تطور.. هذا ما سيتناوله القسم التالي.

(١,٢,٢) الرواد الأوائل

لكي تتسنى دراسة جذور مدخل النظم في التعليم، من المهم الإقرار أولاً أن هذا الأسلوب مبني أساساً على الملاحظة والاختبار، أي أنه أسلوب تجريبي يهدف إلى تصميم التعليم وتحسينه. إن هذا الاعتماد على الدلائل التجريبية يمكن إرجاعه إلى القرن السابع عشر - وإلى كومينيوس الذي يرى وجوب استخدام الطرق الاستقرائية في تحليل عملية التعليم وتحسينها (سيتلر ١٩٦٨م).

وفي منتصف القرن التاسع عشر، اقترح جوهان هيربارت (Johann Herbart) - وهو أحد اختصاصيي التربية الألمان - وجوب استخدام البحث العلمي لتوجيه الممارسة العملية للتعليم (ترافرس Travers ١٩٦٢م). وكثيراً ما يعزى التوجه التجريبي في التعليم إلى أتباع هيربارت، ومنهم جوزف ماير رايس الأمريكي (Joseph Mayer Rice) الذي أجرى دراسات عديدة للأنظمة المدرسية في تسعينيات القرن التاسع عشر (بيكر Baker ١٩٧٣م).

وبينما لم تلق أعمال رايس اهتمامًا على نطاق واسع، فإن جهود أحد معتنقي هذا الاتجاه التجريبي الآخرين، وهو إدوارد ل. ثورندايك (Edward L. Thorndike)، كان له تأثير رئيسي على الممارسة التربوية. وكان ثورندايك قد انضم إلى هيئة التدريس بكلية المعلمين بجامعة كولومبيا في عام ١٨٩٩م وظل يعمل بالتدريس فيها لمدة ٤٠ سنة أحدثت مؤلفاته في أثنائها في مجالات مختلفة مثل نظرية التعلم والاختبارات العقلية والفروق الفردية تأثيراً كبيراً في مجتمع التعليم (بيكر ١٩٧٣م، سيتلر ١٩٦٨م). وفي هذا، أشار سيتلر إلى أن ثورندايك أرسى البحث التجريبي أساسًا لعلم التعليم، وأنه كان المثل المحتذى به فيما يمكن عمله بالنظريات والأبحاث التجريبية (ص ٤٨).

وفي العشرينيات من القرن العشرين، تزايد الاهتمام باستخدام الطرق التجريبية للمساعدة في حل مشكلات التعليم (بيكر ١٩٧٣م، فين ١٩٧٢م). ومن بين المؤيدين الأوائل لهذا المدخل دبليو. دبليو. تشارترز وفرانكلين بوبيت (W.W. Charters & Franklin Bobbitt) وكلاهما كانا رائدين في مجالات تحليل الأنشطة والتوصيف الموضوعي (ديل ١٩٦٧م، وإيلي ١٩٧٠م وبوفام Popham ١٩٦٩م، وبلبيسر وأيزنبرج Walbesser & Eisenberg ١٩٧٢م).

(٢,٢,٢) فترة الكساد المالي العظيم والحرب العالمية الثانية

تضاءل الاهتمام بالأساليب التجريبية في تصميم التعليم في الثلاثينيات من القرن العشرين نتيجة لتأثيرات الكساد العالمي العظيم إلى جانب تنامي الحركة التقدمية في التعليم (بيكر ١٩٧٣م، فين ١٩٧٢م). ولكن مع دخول الولايات المتحدة غمار الحرب العالمية الثانية، تجدد الاهتمام باستخدام الأساليب التجريبية للمساعدة في حل مشكلات التعليم.

وفي أثناء الحرب، دُعي عدد كبير من اختصاصيي علم النفس والتربية ممن تدربوا واكتسبوا خبرة في إجراء الأبحاث التجريبية إلى إجراء أبحاث وتطوير مواد تدريبية للخدمات العسكرية. هؤلاء الأفراد الذين أحدثوا تأثيراً ملموساً في خصائص المواد التدريبية التي طوروها بنوا قدراً كبيراً من أعمالهم على مبادئ التعليم المستمدة من الأبحاث والنظريات حول التعليم والتعلم والسلوك الإنساني (بيكر ١٩٧٣م، سيتلر ١٩٦٨م). واليوم أصبحت المبادئ الحديثة العهد المستمدة من المصادر نفسها بمثابة الأساس لكثير من المفاهيم المرتبطة بأسلوب النظم.

(٢,٢,٣) التعليم المبرمج

بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، أثبتت نشأة حركة التعليم المبرمج في منتصف الخمسينيات من القرن العشرين أنها العامل الرئيسي الثاني في تطور مفهوم مدخل النظم. وتمثل عملية تطوير تعليم مبرمج أسلوباً تجريبياً في حل مشكلات التعليم، حيث جمعت البيانات المتعلقة بفاعلية المواد وحددت مواطن الضعف في التعليم وروجعت المواد وعدلت بناء على ذلك (سكينر Skinner ١٩٥٨م، لومسدين وجلاسر Glaser ١٩٦٠م). بالإضافة إلى إجراءات التجربة والمراجعة والتعديل المذكور، تضمنت عملية تطوير مواد مبرمجة كثيراً من الخطوات التي تشتمل عليها النماذج الحالية لأسلوب النظم. وفي هذا، يوضح هاينك (١٩٧٠م):

"يرجع بعضهم الفضل في إدخال مدخل النظم في ميدان التعلم إلى التعليم المبرمج، ذلك أنه، من خلال تحليل المحتوى التعليمي إلى أهداف سلوكية محددة ووضع الخطوات اللازمة لتحقيق تلك الأهداف ووضع إجراءات لتجربة تلك الخطوات وتعديلها ومراجعة البرنامج والتحقق من صدقه من حيث تحقيق أهدافه، نجح التعليم المبرمج في إيجاد نظام تعليم ذاتي صغير لكنه فعال - ذلك هو تقنية التعليم" (ص ١٢٣).

(٢,٢,٤) تحليل المهام

يُعدُّ ما تم في الخمسينيات من القرن العشرين من تعديل الإجراءات وتحليل المهام عاملاً رئيساً آخر في تطوير مفهوم مدخل النظم. والمقصود بتحليل المهام هو عملية تحديد المهام الرئيسية والمهام الفرعية التي يجب أداؤها أداءً ناجحاً لكي يتسنى تنفيذ وظيفة أو عملية ما على الوجه الصحيح المناسب. وقد قام بأولى الأبحاث في هذا المجال فرانك، وليلين جلبرث (Frank and Lillian Gilbreth)

وكذلك بوبيت وتشارترز. غير أنه، في الخمسينيات، طُوِّرت العملية من خلال الجهود التي قام بها روبرت ميلر (Robert Miller) الذي وضع منهاجاً مفصلاً لتحليل المهام بينما كان يعمل في مشاريع بحثية خاصة بالخدمات العسكرية (ميلر ١٩٥٣م و١٩٦٢م).

وفي أوائل الستينيات توسع جانييه (Gagne) (١٩٦٢م) في مفهوم تحليل المهام، حيث أوضح أن المهام والمهام الفرعية التي تحدد من خلال عملية تحليل المهام كثيراً ما يكون لها علاقة هرمية متسلسلة ترتبط كل منها بالأخرى بحيث يلزم لكي يمكن تعلم أداء مهمة عليا أن يُتمكّن أولاً من المهام المتفرعة منها أو التابعة لها، ويؤدي هذا إلى المبدأ المهم الذي مؤداه أنه يجب تصميم التعليم بحيث يكفل للمتعلمين اكتساب المهارات الفرعية التابعة قبل أن يحاولوا اكتساب مهارات أعلى (جانييه ١٩٨٥م).

(٢,٢,٥) الأهداف السلوكية

تؤكد المنهجيات المرتبطة بتحليل المهام وبحركة التعليم المبرمج على السواء على أهمية تحديد أنماط السلوك الظاهر التي يلزم أن يؤديها المتعلم وتوصيفها. وعليه، فإن حركة الأهداف السلوكية يمكن أن تعزى جزئياً إلى التطور في هذه المجالات (جانييه ١٩٦٥م). ولكن تلك الأهداف قد نوقشت واستخدمت من قبل التربويين المختصين منذ أوائل القرن العشرين، في الأقل. من بين أولئك المؤيدين الأوائل لاستخدام أهداف محددة تحديداً واضحاً: بوبيت، وتشارترز، وفردريك بورك (Bobbit, Charters and Frederic Burk).

وبعد الحرب العالمية الأولى، وجّهت حركة الاختبارات في التربية اهتمام المختصين بالتربية والتعليم حول تحديد ما يتوقعه الطلبة من التعلم. غير أن تايلر (Tyler) (١٩٧٥ب) يوضح أن الأهداف التي أسفرت عنها هذه الحركة، عادة،

كانت لتحديد المحتوى الذي يشمله امتحان ما لكنها لا تحدد أنماط السلوك التي يتوقع أداؤها من الطلبة إزاء ذلك المحتوى.

يعد تايلر نفسه، أحياناً، أباً لحركة الأهداف السلوكية. وقد كتب في عام ١٩٤٣م قائلاً: يجب تحديد كل هدف على نحو يوضح نوع السلوك الذي ينبغي أن يساعد البرنامج الدراسي على تطويره (انظر: Walbesser & Eisenberg, 1972) وخلال الدراسة الشهيرة التي أجراها بيكر واستغرقت ثمان سنوات، تبين أن هناك حالات تحدد فيها المدارس أهدافاً عادة ما تكون غامضة. غير أنه، في نهاية ذلك المشروع البحثي، ظهر أنه يمكن إيضاح تلك الأهداف من خلال بيانها على شكل أنماط سلوكية، وأن تلك الأهداف يمكن أن تكون الأساس لتصميم فاعلية التعليم (بوريك Borich ١٩٨٠م، تايلر ١٩٧٥م). ولقد أصبح تحديد الأهداف على شكل أنماط سلوكية أمراً متعارفاً عليه فيما بين مناصري أسلوب النظم.

وفي الخمسينيات، تلقت حركة الأهداف السلوكية دفعة أخرى حين نشر بنجامين بلوم وزملاؤه كتابهم *تصنيف الأهداف التعليمية*، الذي أوضحوا فيه أنه يوجد في داخل نطاق مجال المعرفة أنواع مختلفة من محصلات التعلم، وأن الأهداف يمكن تصنيفها وفقاً لنوع سلوك المتعلم التي تصفها، وأنه يوجد علاقة هرمية متسلسلة تربط بين مختلف أنواع المحصلات. هذه الأفكار تضمنت - كما سنرى - أموراً مهمة لتصميم التعليم.

بالرغم من أبحاث تايلر وبلوم وغيرهما، فإن حركة الأهداف السلوكية لم تزدهر إلا في أوائل الستينيات. فكما ذكر من قبل، أدت الأبحاث التي أجريت في مجال تحليل المهام والتعليم المبرمج إلى دفع الحركة إلى الأمام، لكن، لعل الدفعة الأكبر هي تلك التي نجمت عن نشر كتاب روبرت ميجر (Robert Mager) *إعداد الأهداف للتعليم المبرمج* (١٩٦٢م) وهو كتاب صغير مبرمج يتسم بروح الدعابة

قصد به تعليم المدربين والمربين كيفية كتابة الأهداف، وقد ظهرت منه مؤخراً الطبعة الثانية وبيع منه حتى الآن أكثر من ١,٥ مليون نسخة.

وفي حين ساعد ميجر على جعل الأهداف أمراً مألوفاً، فإن روبرت جانييه ساعد، أيضاً، في تحديد الأمور التي تنعكس على التعليم من تعريف الأهداف وتصنيفها. وقد أوضح جانييه (١٩٦٢ب، ١٩٦٥أ)، وجانييه وبولز (١٩٥٩م) - شأنهم شأن بلوم وزملائه - أن الأهداف يمكن تصنيفها وفقاً لأنواع أسلوب التعلم التي تصفها. غير أن فئات تصنيف جانييه للنتائج كانت مختلفة نوعاً ما عن تلك التي سبقتها. الأهم من ذلك أن جانييه أوضح أن الشروط التعليمية اللازمة لاكتساب المتعلم لتلك النتائج تتفاوت عبر تلك الفئات، وقد اعتمد هؤلاء الذين يصممون المواد التعليمية على نظريات جانييه فيما يتعلق بشروط التعلم (ساكس وبرادن Sacha & Braden ١٩٨٤م).

(٢,٢,٦) الاختبارات المستندة إلى المعايير

في أوائل الستينيات، جد عامل مهم آخر في تطور مفهوم مدخل النظم هو ظهور مفهوم الاختبارات المستندة إلى معايير، والتي ذكر برفام (١٩٧٥م) أنها تستخدم للتحقق من وضع فرد ما فيما يتعلق بمجال سلوكي ما معرف تعريفاً جيداً (ص١٩٣) وكان بيكر قد أشار في عام ١٩٣٢م إلى أن الاختبارات يمكن استخدامها في تلك الأغراض (ديل ١٩٦٧م)، وفيما بعد، ناقش فلاناجان (Flanagan) (١٩٥١م) وايبل (Ebel) (١٩٦٢م) الاختلافات بين تلك الاختبارات والمقاييس المستندة إلى معايير والتي كانت مألوفة بدرجة أكبر. غير أن جلاسر (Glaser) (١٩٦٣م)، جلاسر وكلاوس (Klaus) (١٩٦٢م) كانا أول من استخدم المقاييس المستندة إلى معايير، وقد أوضح جلاسر (١٩٦٣م) خلال مناقشته لتلك

المقاييس أنها يمكن أن تستخدم لتقييم سلوك الطالب عند الالتحاق وتحديد مدى اكتساب الطلبة لأنماط السلوك التي صُمِّمت في برنامج تعليمي ما لتعليمها. ويعد استخدام الاختبارات المستندة إلى معايير في هذين الفرضين سمة محورية لإجراءات مدخل النظم.

(٢,٢,٧) النماذج الأولى لمدخل النظم

في أوائل الستينيات، قام بعض المؤلفين مثل جانييه (١٩٦٢م) وجلاسر (١٩٦٢م، ١٩٦٥م) وسلفرن (Silvern) (١٩٦٤م) بتجميع ومناقشة الأفكار والمفاهيم التي طورت في مجالات تحليل المهام وتوصيف الأهداف والاختبارات المستندة إلى معايير. وكان أولئك المؤلفون من بين أوائل من استخدموا ألفاظاً مثل "تطوير النظام"، و "التعليم المنظم" و "النظام التعليمي" لشرح إجراءات مدخل النظم بشكل يماثل ذلك الذي يستخدم اليوم. وفي أثناء ذلك الوقت، بدأ استخدام لفظي "تطوير الأنظمة" و"مدخل النظم" لشرح عمليات تطوير التعليم المستخدمة في أثناء بعض المشروعات التعليمية. وقد أوضح مونتمرلو وتينيسون (Montemerlo and Tennyson) (١٩٧٦م) أن أولى المحاولات لتطبيق مدخل النظم في مجال تصميم التدريب كانت تلك التي قامت بها شركة راند وكوربوريشن ومنظمة الموارد البشرية (HumRRo)، وأن نموذج مدخل النظم الذي استخدمته منظمة الموارد البشرية كان بمثابة نموذج أولي لكثير من النماذج التي حذت حذوه. وقد استخدم، أيضاً، نموذج مدخل النظم مبكراً أثناء مشروع تطوير الأنظمة التعليمية الذي أجري في جامعة ولاية ميتشيجان في الفترة من عام ١٩٦١م إلى عام ١٩٦٥م (بارسون Barson ١٩٦٧م، وجوستافسون Gustafson ١٩٨١م).

(٢,٢,٨) مساندة حكومة الولايات المتحدة

يرجع تاريخ مساندة حكومة الولايات المتحدة لجهود تطوير التعليم واهتمامها بها إلى الخمسينيات ؛ فقد كان الأمر الذي كثيراً ما يعد أنه هو الذي أثار ذلك الاهتمام ما حدث في عام ١٩٥٧م حين أطلق الاتحاد السوفييتي القمر الصناعي *سبوتنيك* ، حيث وافق الكونجرس إزاء ذلك على قانون التعليم للدفاع القومي الذي أتاح اعتمادات مالية كبيرة لتطوير المناهج (أساساً في مجالات العلوم والرياضيات) والأبحاث المتعلقة بالوسائل الإعلامية. وعلى عكس الجهود السابقة في تطوير المناهج التي كانت كثيراً ما تعتمد على مؤلفين أفراد ، فإن الأنشطة التي ساندها ذلك التشريع الجديد كثيراً ما كان يشتمل كل منها على فريق من الخبراء والمربين الذين يعملون معاً لتطوير مواد تعليمية جديدة.

ويشير بوريك (Borick) (١٩٨٠م) إلى أنه ، بسبب كون أغلب المواد التي طورتها هذه الفرق جديدة تماماً ، لذا كانت تجرى اختبارات تجريبية واختبارات ميدانية لبعض تلك المواد ، ثم تنقح المواد على أساس تلك الاختبارات ، بذلك ، فإن بعض جهود تطوير المناهج التي تمت في تلك الفترة كانت تنطوي على ما نسميه اليوم *عملية* **التقويم المستمر** ، وعلى حد ما ذكره بيكر (١٩٧٣م) ، فقد كانت اختبارات مواد المناهج التي أجريت في أثناء تلك الفترة اختبارات غير منظمة وكانت تجرى في كثير من الأحيان بعد فوات أوان تعديل المواد. على الرغم من ذلك ، وبغض النظر عن الدرجة التي أصبحت عليها عملية التقييم والتعديل جزءًا من عملية التطوير ، فإن اهتماماً جديداً انبثق وانصب على الحاجة إلى تطوير تعليم فعال.

وفي أوائل الستينيات ، اتسعت أعمال تطوير المناهج التي كانت قد بدأت مع صدور قانون التعليم للدفاع القومي في عام ١٩٥٨م وذلك حين قدمت

الحكومة الفيدرالية في ظل قانون الأبحاث التعاونية تمويلاً لتطوير المناهج في اللغة الإنجليزية والدراسات الاجتماعية. كذلك قدمت الحكومة في أوائل الستينيات دعماً لإقامة مراكز تطوير وأبحاث مقرّها الجامعات قصد بكل منها الاضطلاع بدور قيادي في الأبحاث وتطوير منتجات تعليمية متعلقة بمجال محدد من مجالات التعليم مثل الإدارة التعليمية أو تقييم التعليم (تشيز ووالتر Chase and Walter ١٩٨٢م)، (سالمون وكوكس Salmon - Cox ١٩٨٤م).

في سياق هذه الإجراءات التشريعية الأولى، أجيز قانون التعليم الأولي والثانوي في عام ١٩٦٥م الذي أدى إلى إقامة ٢٠ معملا بمساندة فيدرالية غرضها الأساسي هو تقييم احتياجات التعليم الذي تخدمه من أبحاث وتطوير في هذا المجال والمساعدة على تلبيتها، وغالبا ما كانت منتجات تعليمية تصمم كي تفي بهذه الاحتياجات. وفي بعض المعامل، صممت هذه المنتجات وفقا لعمليات أسلوب مدخل النظم. ومع ازدياد الحاجة إلى الأفراد المدربين لاستخدام هذه العمليات نظمت البرامج التدريبية اللازمة لذلك (بيكر Baker, ١٩٧٣م، بوفام Popham ١٩٨٠م).

وقد شجع على استخدام مفاهيم وأفكار مدخل النظم ونشرهما من خلال إقامة المعامل ومراكز الأبحاث والتطوير الإقليمية. غير أنه - نتيجة لأسباب مختلفة بما فيها التخفيضات في التمويل الفيدرالي - لم تزدهر المعامل والمراكز ذاتها كلها، إذ من بين الـ ٣٢ معملا ومركزا التي أقيمت في الستينيات لم يبق في عام ١٩٨٤م سوى ١٨ فقط (سالمون وكوكس ١٩٨٤م Salmon - Cox).

ولم يؤد قانون التعليم الأولي والثانوي إلى إقامة معامل إقليمية فحسب وإنما تضمن، أيضا، اشتراط تقييم تأثير جهود الجهات التي تلقت تمويلا في ظل ذلك القانون لتطوير برامج أو منتجات تعليمية. ورغم أنه ليست كل البرامج التي

مولت في ظل هذا القانون قد اندرجت تحت هذا الشرط ، إلا أنه من الواضح أنه كان أول محاولة من جانب الحكومة الفيدرالية لتكليف المختصين في التربية والتعليم بجمع بيانات تقويمية (بوريك Borich ١٩٨٠م).

(٢,٢,٩) التقويم الأولي

يشكل تقويم المنتجات التعليمية جزءاً مهماً من مدخل النظم ، ويستخدم منه نوعان عادة. أولهما التقويم الأولي الذي يستخدم لتحسين المنتجات التعليمية وهي لم تزل في مرحلة التطوير. أما ثانيهما ، وهو التقويم الفعلي ، فيستخدم لتقويم فاعلية الشكل النهائي للمنتج. وبينما لا تشمل بعض نماذج مدخل النظم تقييماً للمنتجات كجزء من العملية ؛ فإن التقويم الأولي يعد ، بصفة عامة ، عنصراً أساسياً في العملية التعليمية.

إن نوعي التقويم المذكورين قد عرّفا منذ وقت غير بعيد حيث استخدم (سكريفن Scriven ١٩٦٧م) هذين اللفظين في التوسع في تفصيل التمييز الذي سبق أن قدمه (كروبناخ Cronbach) لأول مرة في عام ١٩٦٣م. على هذا ، ففي حين أن لفظ "التقويم الأولي" جديد نسبياً فإن المفهوم ذاته له تاريخ أطول كثيراً ، إذ ترجع نشأته إلى أوائل العشرينيات (كامبر Cambre ١٩٨١م) حين استخدم الباحثون تشكيلة من التقنيات لتقييم فاعلية فيلم تعليمي. غير أن هذا الجهد وغيره من الجهود المبكرة لتقييم الفاعلية التعليمية تضمنت تقييم المنتجات التي كانت في شكلها النهائي ، ومن ثم ، فلا يمكن أن تندرج تحت مفهوم "التقويم الأولي".

وفي الأربعينيات والخمسينيات ، تناول عدد من المختصين بالتربية والتعليم مثل آرثر لومسدين ، ومارك ماي ، وسي. ر. كاربنتر شرح إجراءات تقييم المواد التعليمية التي لم تزل في طور التكوين (كامبر Cambre ١٩٨١م). من أوائل

أولئك الذي تناولوا الدور للأنشطة التقويمية كان رالف تايلر Ralph Tyler (١٩٤٢م) الذي كتب:

"إن عملية التقييم هي.. عملية متكررة.. نتائجها تشير إلى التعديلات المرغوب فيها في التعليم وفي البرنامج التعليمي ذاته" (الصفحتان ٥٠٠، ٥٠١).

وبالرغم من كتابات المختصين في التربية والتعليم مثل تايلر، فإنه لم تتم، بأي حال من الأحوال، عملية التقويم الأولي في الأربعينيات والخمسينيات فيما عدا القليل جداً من المنتجات التعليمية. لكن ذلك الموقف تغير نوعاً ما في الستينيات حيث اختبرت في أثناء هذه الفترة مواد تعليمية مبرمجة كثيرة بينما كانت في مرحلة التطوير. مع هذا، فثمة مؤلفون مثل (سوزان ماركل Susan Markle ١٩٦٧م) وصفوا عمليات الاختبار تلك بالافتقار إلى الفاعلية. في ضوء هذه المشكلة، حددت ماركل إجراءات تفصيلية لتقويم المواد في خلال عملية التطوير وبعدها على السواء. وتشبه هذه الإجراءات كثيراً أساليب التقويم المألوفة اليوم، بصفة عامة.

(٢,٢,١٠) أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات

في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات، أبدى الكثيرون من الأفراد والجماعات اهتماماً متزايداً بأفكار مدخل النظم وازدادت الكتابات التي تناولت ذلك المدخل مع تطوير نماذج لتصميم التعليم ونشر العديد من مقالات الصحف التي ركزت على مختلف نواحي مدخل النظم (باناثي Banathy ١٩٦٨م، بريجز Briggs ١٩٧٠م).

تغيرت في تلك الفترة، أيضاً، أسماء العديد من الجمعيات المهنية بما يعكس اهتماماً في فكر النظم، واختفت أسماء أخرى مثل إدارة التعليم بالوسائل

السمعية والبصرية، والجمعية القومية للتعليم المبرمج اللتين حل محلهما جمعية الاتصال والتقنية التعليمية، والجمعية القومية للأداء والتعليم.

وفي المجال الأكاديمي، أنشئت برامج لتصميم التعليم بالجامعات وأقيمت مراكز لتطوير التعليم في داخل مقار الجامعات (جاف Gaff ١٩٧٥م). كذلك أصبحت بعض المنظمات الصناعية من القطاع الخاص وأغلب أفرع القوات المسلحة ضالعة في حركة مدخل النظم من خلال اتباع الأفراد المدربين في عملية مدخل النظم وتوظيفهم.

(٢,٢,١١) التطورات الحديثة

أخذت حركة مدخل النظم تنمو خلال السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين وظل عدد البرامج يتزايد، وكذلك عدد المنظمات التي توظف الأفراد الذين دربوا في هذه البرامج. كذلك زاد عدد برامج مدخل النظم حتى إن، أندروس وجودسون (Andrews & Goodson) تمكنا بحلول الثمانينيات من الكتابة عن خصائص ٤٠ من تلك النماذج، وزادت الكتابات في هذا الموضوع، أيضاً، حيث ألف عدد كبير من الكتب حوله (ساكس وبرادن، ١٩٨٤م) وأصدرت *صحيفة تطوير التعليم*.

ولعل التطور الأهم هو تزايد الاهتمام بالكتابات التي دارت حول مدخل النظم بأفكار ومبادئ نابعة من مجال علم نفس الإدراك. وفي هذا، يقول جانييه (١٩٨٠م)، "يمكن أن أقول بثقة تامة إن قبول المعالجة الإدراكية كفكرة يجب التعامل معها في حدود النظريات المتعلقة بالتعلم الإنساني هو تغيير مستحب.. ففي تطوير برامج التعليم، لابد للمرء من حل مشكلات تصميم الدرس واختيار الوسيلة في ضوء الحالات العقلية والعمليات العقلية وليس في ضوء النتائج السلوكية (ص ٧).

ويرى ريزنيك (Resnick) (١٩٨٤م) أن أبحاث الإدراك يرجّح أن تسفر عنها مبادئ تكون بمثابة الأساس المتين للتغيرات الرئيسية في نظريات التعليم وتطبيقاتها. لكن، إلى أي مدى سيتبع أولئك الذين يصممون التعليم حسب مدخل النظم مبادئ التعلم المستمدة من علم نفس الإدراك؟. فلم تزل تلك مسألة غير واضحة. مع هذا، فأيا كان الحال، من المرجح أنها ستحدث تأثيراً مهماً في المستقبل.

(٢,٣) التعليم الذاتي (الفردي)

يمكن استخدام مدخل النظم في تصميم التعليم الذي سيقدم للطلبة على أساس فردي أو ذلك الذي سيقدم لمجموعة من المتعلمين معاً في وقت واحد. وبالرغم من ذلك، فإن قليلين من أولئك الذين يستخدمون مدخل النظم هم الذين قد يختلفون مع رأي دان (Dunn) (١٩٨٤م) الذي مؤداه أن إحدى المعتقدات الأساسية لمدخل النظم إلى التعليم هي توجيه التعليم إلى الطالب المنفرد.

ذلك أن التعليم الذي يوجه بحيث يفي باحتياجات الطالب الفرد يمكن أن يطلق عليه "*التعليم الفردي*" ولكي يتسنى الوفاء باحتياجات الطالب، يمكن استخدام واحدة أو أكثر من تقنيات التعليم الخاصة التي تشمل إتاحة الفرصة للمتعلمين بتحديد مدى سرعة كل منهم على حدة، بينما هم يواصلون سيرهم في سلسلة التعليم. وتسمح هذه التقنيات باختيار طرق التعليم، ووسائله، ومواده لكل متعلم على حدة في ضوء سماته، كما تتيح اختيار الأهداف التي يرغب كل متعلم في متابعتها لتحقيقها.

(٢,٣,١) الأشكال الأولى للتعليم

كان التعليم الفردي حتى منتصف القرن التاسع عشر هو أسلوب التعليم الشائع المألوف. ففي العصور الإغريقية والرومانية، كان المعلمون يدرسون التلاميذ كلا على حدة، وظل هذا النظام سائداً لمئات السنين. وفي الولايات المتحدة، تطور ذلك الأسلوب إلى نظام كان يلتقي فيه التلاميذ من مختلف الأعمار بمدرس واحد في دار مدرسية مؤلفة من فصل واحد، ويدعى فيه كل تلميذ إلى منصة المدرس ليستظهر ما قد حفظه من المواد التي درسها مفرداً (جريتنر Grittner ١٩٧٥م، كوليك Kulik ١٩٨٢م).

وفي أوائل القرن التاسع عشر، تغير نظام التعليم الذي كان متبعاً في كثير من مدارس الولايات المتحدة إلى اتباع نظام تعليمي طوره جوزيف لانكاستر (Joseph Lankaster)، واندرو بيل (Andrew Bell)، ويتضمن هذا النظام مدرساً واحداً يقدم التعليم إلى عدد كبير من الطلبة، يقوم كل من هؤلاء التلاميذ بتعليم نحو عشرة من الطلبة الأصغر سناً، غير أن اتباع هذا النظام أخذ يتضاءل مع حلول منتصف القرن التاسع عشر. مع هذا، ففي ذلك الوقت نفسه تقريباً، أدى ظهور المدارس ذات المراحل المتدرجة إلى ظهور التعليم الجماعي كسمة سائدة في النظام التعليمي الأمريكي (جريتنر Grittner ١٩٧٥م، كوليك Kulik ١٩٨٢م).

(٢,٣,٢) خطط التجميع والتصنيف في تسعينيات القرن التاسع عشر

أدت المدارس المتدرجة المراحل إلى ظهور ما يراه بعضهم أنه درجة جمود تعليمي لا ضرورة لها نتيجة تلقي كل الطلبة في مرحلة ما أو فصل ما التعليم نفسه في الوقت نفسه، وأنه رد فعل لما كان يُعدّ في بعض الأحيان نظاماً تعليمياً غير مرن، ففي تسعينيات القرن التاسع عشر، استحدثت عدة مناطق مدرسية خططاً لتفريد التعليم قائمة حول فكرة تجميع التلاميذ وتمييزهم حسب القدرات المتجانسة.

في ظل هذه الخطط، وضع طلاب الفصل أو المرحلة في مجموعات مختلفة على حسب قدراتهم الدراسية، وكانت هذه المجموعات إما أن تتلقى برامج تعليمية مختلفة وإما أن تستمر في البرنامج نفسها بمعدلات مختلفة (ر.هـ أندرسون R.H.Anderson ١٩٦٢م)، (بوتس وكريمن Butts & Cremin ١٩٥٣م)، (جريتنر Grittner ١٩٧٥م)، و(كوليك Kulik ١٩٨٢م)، هذا مع العلم أنه لم تزل تستخدم حتى اليوم خطط تجميع وتصنيف مماثلة.

ورغم أن خطط التجميع والتصنيف التي اتبعت في تسعينيات القرن التاسع عشر قد أتاحت درجة ما من الفردية، إلا أنها لم تكن تراعي الفروق بين التلاميذ في المجموعة نفسها، غير أنه في أوائل القرن العشرين، صممت عدة مداخل للتعليم الفردي للمواءمة مع احتياجات كل متعلم.

(٢,٣,٣) النظام الفردي لبيرك (Burk)

لعل أول نظام يمكن أن يوصف حقيقة بأنه نظام تعليم فردي هو النظام الفردي الذي طوره فردريك بيرك في عامي ١٩١٢م، ١٩١٣م ليستخدم في المدرسة الابتدائية التابعة لمعهد المعلمين الحكومي بمدينة سان فرانسيسكو؛ ذلك أن بيرك الذي كان رئيسًا لإحدى كليات الولاية في سان فرانسيسكو في ذلك الحين اهتم بمواد التعليم الذاتي حيث كانت واحدة من أعضاء هيئة التدريس هي ميري وارد (Mary Ward) هي التي جعلت طلابها يحرزون تقدماً. وقام بيرك وأعضاء هيئة التدريس بتطوير مواد تعليم ذاتي مشابهة لمعظم المناهج بدءاً من مرحلة الحضانة حتى السنة الثامنة. وبمقتضاها، كان يسمح لكل طفل مسَّجل في هذه المراحل بالاستمرار في هذه المواد حسب معدل سرعته وتدريبه (جريتنر ١٩٧٥م، كوليك ١٩٨٢م، ميكلسون ١٩٧٢م، سيتلر ١٩٦٨م).

(٢,٣,٤) خطط دالتون ووينيتيكا (Dalton & Winnetka)

طوَّر أعضاء مجموعة بيرك خطتين من أفضل الخطط المعروفة في مجال التعليم الفردي. إحدى هاتين الخطتين عرفت باسم *خطة وينيتيكا* وقام بتطويرها كارلتون واشبورن (Carleton Washburne) في عام ١٩١٩م حين أصبح مشرفاً للمدارس العامة في وينيتيكا بولاية إلينوي. أما الخطة الثانية فعرفت باسم خطة دالتون وطورتها في العام المذكور نفسه هيلين باركهرست، وكانت أول خطة تنفذ في مدرسة للأطفال المعوقين في دالتون بولاية ماساشوستس. وخلال العشرينيات، اتَّبع كثير من المدارس بالولايات المتحدة كلاً من هاتين الخطتين، وهما اللتان تناولهما بالشرح المفصل جريتنر (١٩٧٥م) وسيتلر (١٩٦٨م) وتايلر (١٩٧٥م).

وفي الثلاثينيات، ومع ضغوط حالة الكساد العالمي العظيم والتأثير المتزايد للحركة التقدمية في التعليم، أخذ الاهتمام بأساليب التعليم الفردي يخبو. مع ذلك، فإن هذه المداخل أثرت تأثيراً واضحاً في الفكر والتطبيق التعليمي من عدة نواحٍ. فمن بين الأفكار التي دُعّمت نتيجة لذلك فكرة أن المتعلم يلزمه أن يُظهِر تمكنه من مجموعة من المهارات قبل أن يسمح له بالانتقال إلى مجموعة أكثر تقدماً، وفكرة أن التعليم يمكن تنظيمه بحيث يمكن لكل متعلم أن يمضي قدماً فيه بمعدل سرعته وقدرته هو (سيتلر ١٩٦٨م، تايلر ١٩٧٥م أ).

(٢,٣.٥) التعليم المبرمج

بعد فترة من السكون النسبي، بدأ الاهتمام بالتعليم الفردي يتزايد تزايداً هائلاً في الخمسينيات مع نشوء حركة التعليم المبرمج، وهي الحركة التي كثيراً ما يقال إنها بدأت في عام ١٩٥٤م مع نشر مقالة ب.ف. سكينر (B.F. Skinner) "علم التعليم وفن التدريس" التي أشار فيها سكينر إلى أوجه القصور والنقص في أساليب

التدريس التقليدية وأوضح أنه، "باستخدام آلات للتدريس"، يمكن التغلب على كثير من هذه المشكلات.

وقد استندت خطة سكينر على عدة مبادئ مترابطة، إذ رأى أن المواد التعليمية يجب أن تتألف من سلسلة من الخطوات أو "الإطارات" الصغيرة التي ينبغي أن تتطلب استجابة إيجابية نشطة من جانب المتعلم الذي سيتلقى تغذية راجعة فورية مباشرة. وفيما يتعلق بتصميم الاستجابة، رأى سكينر، أيضاً، أن كل متعلم يجب أن تتاح له فرصة المضي قدماً حسب معدل سرعته وقدرته.

وعلى الرغم من أن دراسة سكينر هذه وفرت قدراً كبيراً من قوة الدفع لحركة التعليم المبرمج، إلا أن جذور هذه الحركة يرجع تاريخها إلى ما قبل ذلك بكثير، إذ يرجعها بعض المؤلفين إلى الدولتين الإغريقية والرومانية اللتين وضعتا فيهما بعض المبادئ واستخدمتاها لأول مرة من قبل (ديل Dale ١٩٦٧م)، و(جيلمان Gilman ١٩٧٢م)، و(لاوسون Lawson ١٩٦٩م)، و(سيتلر Saettler ١٩٦٨م). كما أن بعض المؤلفين الآخرين حاولوا التعرف على أمثلة مبكرة للآلات التعليمية ومواد التعليم المبرمجة الأخرى، وذكروا أنها تلك التي قد طورها كوينتيليان (Quintillian) في بداية الحقبة العامة (لاوسون Lawson ١٩٦٩م) و(هالكيون سكينر Halcyon Skinner في عام ١٨٦٠م)، (كوليك Kulik ١٩٨٢م)، (ستولورو ودافيس Stourow & Daves ١٩٦٥م) وماريا مونتسوري (Maria Montessori) في بداية القرن العشرين (سيتلر Saettler ١٩٦٨م) وعدد من المختصين في التربية والتعليم في أثناء الحرب العالمية الثانية (ستولورو ودافيس ١٩٦٥م، سيتلر ١٩٧٥م)، مع هذا، فإن أولئك المؤلفين يرون أن الرواد الأوائل لحركة التعليم المبرمج هم إ. ل. ثورندايك وسيدني ل. بريسي (E.L. Throndike & Sidney L. Pressey)؛ فكثيراً ما يشار إلى أن ثوراندايك قد تنبأ

بتطوير مواد للتعليم المبرمج (بيكر ١٩٧٣م، ديل ١٩٦٧م، لاوسون ١٩٦٩م، سيتلر ١٩٦٨م، ستولورو ودافيس ١٩٦٥م) حين كتب في عام ١٩١٢م قائلاً:

"إذا ما أمكن من خلال معجزة العبقرية الحديثة تنظيم كتاب ما على النحو الذي لا يتضح فيه ما بالصفحة الثانية إلا إذا نجح الدارس في حل ما في الصفحة الأولى.. وهكذا، فحينئذ يمكن لكثير مما يتطلبه التعليم الفردي أن يُنجز (ص ١٦٥).

وفي عام ١٩٢٥م، عرض (بريسي Pressey) في الاجتماع السنوي لجمعية علم النفس الأمريكية آلة تعليمية كان قد طورها (بريسي ١٩٦٤م). ورغم أنها مصممة، أساساً، لتكون وسيلة لميكنة اختيار الطلبة فإنها تضمنت، أيضاً، كثيراً من الخصائص التي وصفها سكينر فيما بعد بأنها أساسية إذ إنها كانت تمكن المتعلم من الاستمرار وفق معدل سرعته وقدرته وتتطلب منه مشاركة إيجابية نشطة وتوفر له التغذية الراجعة الفورية المباشرة (لومسدين Lumsdaine ١٩٦٤م). وقام بريسي وطلابه، كذلك، بتطوير عدة وسائل تعليمية ممكنة في العشرينيات وأوائل الثلاثينيات، غير أنه توقف عن مواصلة أعماله في هذا المجال في عام ١٩٣٢م بسبب اعتقاده أن مضمار التعليم ليس معداً بعد لهذه الابتكارات (بريسي، ١٩٦٤م).

وفي أواخر الخمسينيات وأوائل الستينيات، ومع نشر أعمال سكينر (١٩٥٤م، ١٩٥٨م)، أصبح الكثيرون من أعضاء مجتمع التعليم مهتمين بالآلات التعليمية والتعليم المبرمج، وطورت أعداد كبيرة من البرامج لتستخدم في المدارس والقوات المسلحة والمنشآت التجارية والصناعية، وأسست شركات خاصة كثيرة لتطوير هذه المواد، وصدرت صحيفة مخصصة لموضوع التعليم المبرمج دون سواه، وألفت كتب ومقالات عديدة حول ذلك الموضوع، وابتكرت تقنيات برمجة مختلفة وأنشئت منظمات مهنية متخصصة مثل جمعية التعليم المبرمج ورابطة التعليم المبرمج (كوري Cory ١٩٦٧م، هوكريدج Hawkridge ١٩٧٨م،

ميريل وكاوليس وويلسون Merrill, Kowallis & Wilson ١٩٨١م، مورجان Morgan ١٩٧٨م، أولسن وباس Olsen & Bass ١٩٨٢م، تايلر Tyler ١٩٧٥م).

ومع نهاية الستينيات، وصلت حركة التعليم المبرمج إلى نهايتها وبدأ الاهتمام يقل للعديد من الأسباب، منها أن البحث لم يظهر أن التعليم باستخدام المواد المبرمجة يفوق تأثيره تأثير مواد التعليم العادي (كوليك Kulik ١٩٨٢م، وتايلر Tyler ١٩٧٥م). وهناك، أيضاً، إفادة المتعلمين بأن غالبية المواد المبرمجة غير مشوقة (بيكر ١٩٧٣م ومورجان ١٩٧٨م وتايلر ١٩٧٥م) بالإضافة إلى أن مديري المدارس ومدرسيها وجدوا أن هناك صعوبات جمة للتأقلم مع تلك القواعد اللازمة لاستخدام مواد التعليم الذاتي في الفصل (جلاسر وكولي ١٩٧٣م، وتايلر ١٩٧٥م). هذا قليل من كثير من الحقائق التي تعزى إلى هبوط حركة التعليم المبرمج.

وبالرغم من أن الاهتمام بالتعليم المبرمج لم يدم طويلاً، إلا أن حركة التعليم المبرمج أحدثت آثاراً مستديمة على مجتمع التعليم، إذ إنها - من بين ما أحدثته - دلت على أهمية تقييم التعليم على أساس النتائج التي تُوَّصل إليها لا على أساس تقنيات التعليم التي استخدمت، وركزت على الإجراءات المستخدمة في تطوير المواد التعليمية، وأثارت اهتماماً متجدداً بمداخل التعليم الفردي (آرمسي وديل Armsey & Dale ١٩٧٣م، بيكر Baker ١٩٧٣م، كوليك Kulik ١٩٨٢م، ميريل وآخرون Merrill et al ١٩٨١م، مورجان Morgan ١٩٧٨م).

وفي أواخر الستينيات، ومع تضاؤل الاهتمام بالتعليم المبرمج، بدأ بعض المختصين بالتربية والتعليم يوجهون أنظارهم إلى أشكال أخرى للتعليم المبرمج. في أثناء تلك الفترة - وقبلها مباشرة - طُوِّر بالفعل عدد من تلك الأنظمة شملت

التعليم الفردي التشخيصي والتعلم من أجل التمكن، وطريقة التعليم السمعي، وبرنامج للتعلم وفقاً للاحتياجات، والتعليم الموجه توجيهاً فردياً والتعليم المعد للتوجيه الفردي.

(٢,٣,٦) التعليم الذاتي

إن التعليم الذاتي (أو ما يعرف بخطة كيلر The Keller Plan) طريقة تعليمية هدفها هو التمكن من المعرفة التي تتيح لكل طالب أن يمضي قدماً خلال سلسلة تعليمية حسب معدل قدرته وسرعته. وقد طوّر هذه الطريقة أربعة من علماء النفس هم: فريد س. كيلر و ج. جيلمور شيرمان (Fred. S. Keller and J. Gilimour Sherman) - اللذان كانا من أعضاء هيئة التدريس بجامعة كولومبيا - ورودلفو آزي وكارولينا بوري (Rodolfo Azzi & Corelinga Bori) - من جامعة ساو باولو بالبرازيل. واستخدمت هذه الطريقة لأول مرة في برنامج دراسي قصير المدى بجامعة كولومبيا في عام ١٩٦٣م، ومنذ ذلك الوقت، وهي تستخدم في آلاف من البرامج الدراسية بالكليات والجامعات في مختلف أنحاء العالم (تشانسي ١٩٨٤م، جونسون وراسكين ١٩٧٧م).

بمقتضى خطة كيلر هذه، يقسم البرنامج الدراسي إلى سلسلة من الوحدات عددها يتساوى تقريباً، في الغالب، مع عدد الأسابيع في الفصل الدراسي، ويتألف التعليم في كل وحدة من مادة مكتوبة تكون، في العادة، كتاباً دراسياً ودليلاً دراسياً، ولا تشكل المحاضرات جزءاً متمماً في التعليم في ظل هذا الأسلوب، وترتب الوحدات في سلسلة مرتبة محدودة ويكون مطلوباً من الطلاب إظهار التمكن من كل وحدة قبل أن يسمح لهم بالمضي قدماً إلى الوحدة التالية: وعادة ما تستخدم الامتحانات الموجزة لتقييم تمكن الطالب من كل وحدة،

ويستطيع الطالب أداء هـذه الامتحانـات متـى رأى أنـه مسـتعد لهـا. وبعـد أداء الامتحان، يتلقى الطالب تغذية راجعة فورية مباشرة فيما يتعلق بأدائه يقدمها له مراقب أو مرشد من الطلبة ممن سبق لهم حُسْنُ الأداء في البرنامج الدراسي. وإذا أخفق الطالب في أداء الامتحان الموجز في أي وحدة فإنه لا يعاقب لذلك وإنما يعطى الفرصة لكي يراجع مواد تلك الوحدة، ويؤدي امتحانات بديلة فيها إلى أن يجتازها. تظل هذه العملية مستمرة إلى أن ينتهي الفصل الدراسي أو أن يظهر الطالب تمكنه من كل وحدة (أي يجتاز امتحانها). وكثيراً ما تتوقف درجة التقييم الخاصة بكل مقرر دراسي على عدد الوحدات التي يتمكن منها الطالب، وكذلك على الدرجات التي حصل عليها في امتحانها.

وقد حدد كيلر (١٩٦٨م، ١٩٧٤م) خمس خصائص لمدخله هذا رأى أنها تميزه عن طرق التعليم التقليدية. هذه الخصائص هي:

١ - اشتراط التمكن من الوحدة.

٢ - اتباع أسلوب متابعة الطالب للبرنامج على قدر معدل سرعته وقدرته.

٣ - استخدام العريف أو المرشد.

٤ - الاعتماد على التعليم الكتابي.

٥ - عدم التركيز على المحاضرات.

هذا مع العلم بأن كثيراً ممن يطبقون خطة كيلر هذه في برامجهم الدراسية قد عدلوا واحدة أو أكثر من هذه الخصائص ولكنها ظلت، مع ذلك، صفات رئيسية للنظام.

(٢,٣,٧) التعلُّم من أجل الإتقان

إن التعلُّم من أجل الإتقان مدخل طوَّره بنجامين بلوم وطلابه بجامعة شيكاغو على أساس نموذج التعليم المدرسي الذي طوره جون ب. كارول (١٩٦٣م) الذي

كان قد ذكر أن "المتعلم سينجح في تعلم مهنة ما في حدود ما يمضيه من الوقت الذي سيحتاجه لتعلم تلك المهنة" (ص ٧٢٥). كما أوضح أن "الوقت الذي سيحتاجه المتعلم يمكن أن يتوقف، إلى حد كبير، على نوعية التعليم الذي يتلقاه". على أساس هذه الأفكار، اقترح بلوم (١٩٦٨م) نظاماً تعليمياً يتيح تفاوت مدة التعليم ومواد التعليم بما يسمح عملياً لكل الطلاب أن يتمكنوا من كل مهمة تعلّمية.

ورغم أن مدخل التعلُّم للتمكن - شأنه شأن خطة كيلر - يركز على التمكن من الوحدة، إلا أنه - على خلاف خطة كيلر - يتيح تعليماً يحدد المعلم معدل سرعته في ظل هذا المدخل. يقدم التعليم المتعلق بكل وحدة أولاً من جانب المعلم الذي يستخدم في ذلك طرق التعليم التقليدية للمجموعات، ثم يعطي الطلاب اختباراً تقويمياً لتحديد ما إذا كانوا قد تمكنوا من الوحدة. وعلى ضوء ذلك، تحدد للطلاب الذين أخفقوا فيه أنشطة تصحيحية تشمل الدراسة في مجموعات صغيرة ودروس خاصة يقدمها نظراؤهم ومراجعة فردية لمواد تعليمية بديلة مثل الكتب الدراسية وكراسات الواجبات والمواد غير المطبوعة، ويتم ذلك إما بأن يمنح الطلاب وقتاً في أثناء الدرس لكي يقوموا بهذه الأنشطة وإما أن يطلب منهم عملها في خارج وقت الفصل، ولكن يفضل أن يتم ذلك قبل بدء التعليم الجماعي في الوحدة التالية والذي يمكن أن يعطى قبله شكل مماثل من أشكال الاختبارات التقويمية للطلاب الذين لم يظهروا تمكنهم في الاختبار الأول. وفي نهاية الفصل الدراسي أو في أثنائه، يتقدم الطلاب جميعهم لاختبار للمحصلات (أي اختبار تراكمي) لتحديد درجة تمكن كل منهم من كل من الوحدات التي درست (بلوك ١٩٨٠م، بلوك وبرنر ١٩٧٦م، بلوم ١٩٨٤م).

واستخدم مدخل التعليم للتمكن - ولم يزل يستخدم - في آلاف المدارس في الولايات المتحدة في مستوى المرحلة الأولية (الابتدائية)، أساساً، فضلاً عن أنه يتبع في بعض الحالات بمناطق تعليمية بأكملها. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يتبع على نطاق كبير في عدة دول أجنبية (بلوك ١٩٧٩م، ١٩٨٠م، براندت ١٩٧٩م).

(٢,٣,٨) مدخل التعليم السمعي الموجه

طور هذا المدخل في عام ١٩٦١م صامويل ن. بوستلثويت بجامعة بوردو، واشتملت مجموعته على مواد مطبوعة وشرائح متعددة وأفلام سينمائية وأدوات تجريبية، ونماذج وعينات وشريط تسجيل يقدم محادثة يمكن أن يتوقع استخدامها مع طالب واحد بينما تدرَّس لذلك الطالب في خلال سلسلة من أنشطة التعلم (بوستلثويت ١٩٨٢م).

وفي ظل هذا المدخل، يقسم البرنامج الدراسي إلى وحدات تستغرق كل وحدة منها أسبوعاً يمكن للطلاب خلاله متابعة معظم أنشطة التعلم المتعلقة بالوحدة بقدر سرعتهم وقدرتهم، مع العلم بأن كثيراً من تلك الأنشطة تقدم عن طريق الشرائط السمعية والوسائل الأخرى. وفي نهاية الأسبوع، يقسم الطلاب إلى مجموعات صغيرة ويعطون اختبارات موجزة شفهية وتحريرية تشمل محتوى الوحدة كلها (بوستلثويت ١٩٨١م، بوستلثويت ونوفاك وموري ١٩٧٢م).

ومذ أن وضع ذلك النظام في عام ١٩٦١م، وكثير من المعلمين يستخدمونه أو يستخدمون تنويعات متفاوتة منه، ورغم أنه يستخدم، أساساً، في تعليم مقررات العلوم في مستوى المعاهد والجامعات، إلا أنه يستخدم، أيضاً، في أنواع

أخرى من المقررات الدراسية وفي مستويات تعليمية أخرى (فيشر وماكويني ١٩٧٦م، كوليك، كوليك وكوهين ١٩٧٩أ، وبوستلثويت ١٩٨٢م).

(٢,٣,٩) مداخل التعليم الفردي الأخرى (IPI. PLAN, IGE)

في أوائل السبعينيات ومنتصفها، كانت أكثر أنظمة التعليم الفردي شيوعاً في المدارس العامة بالولايات المتحدة هي نظام التعليم المحدد تحديداً فردياً وبرنامج التعلم حسب الاحتياجات ونظام التعليم الموجه توجيهاً فردياً. هذه الأنظمة الثلاثة بينها الكثير مما هو مشترك. فالمداخل الثلاثة جميعاً صدرت أولاً في منتصف الستينيات وأواخرها، وكلها تشتمل على العديد من الخصائص نفسها، وكلها بلغت أوج انتشارها وشيوعها في منتصف السبعينيات. مع ذلك، فبالرغم من هذه الخصائص المشتركة فيما بينها، فكل نظام منها يتمتع بخصائص ينفرد بها.

التعليم المحدد تحديداً فردياً (IPI) . وهو نظام طوره في عام ١٩٦٤م مركز تطوير وأبحاث التعلم بجامعة بتسبرج، ويتألف من مواد وإجراءات تعليمية مصممة بحيث تسمح للأطفال بمتابعة مختلف مجالات مناهج المرحلة الأولية كالرياضيات والقراءة بحسب معدل سرعة كل منهم وقدرته.

وتتضمن الإجراءات التعليمية في ظل هذا النظام توزيع الطلاب على وحدات تعليمية معينة بناء على أداء كل طالب في امتحان تمهيدي يعطى في بداية السنة الدراسية، ثم يعطى الطالب، بعد ذلك اختباراً أولياً لوحدة ما لتحديد أهداف تلك الوحدة التي سبق التمكن منها. وعلى ضوء نتائج ذلك الاختبار، تُحدَّد المواد التي ينبغي على الطالب دراستها. وبعد دراسة تلك المواد، يعطى الطالب اختباراً فيها إذا كشف عن تمكنه من أهداف الوحدة يسمح له بالمضي قدماً إلى الوحدة التالية، أما إذا حدث العكس فيعطى الطالب أعمالاً إضافية

ويختبر من جديد إلى أن يتبين تمكنه. وفي بعض الحالات، تحفظ سجلات تقدم الطالب بذاكرة حاسوب (جلاسر وروسنر ١٩٧٥م، لندفال وبولفن ١٩٦٧م).

وقد اتبع هذا النظام لأول مرة في سبتمبر ١٩٦٤م بمدرسة أوكليف الأولية في إحدى ضواحي بتسبرج، حيث استخدمت مواده وإجراءاته في القراءة والرياضيات والعلوم. وفي غضون خمس سنوات وبمساندة مكتب التربية الأمريكي، كان ذلك النظام يجرب في نحو ١٠٠ مدرسة، وبحلول منتصف السبعينيات، كان تطبيقه قد انتشر في آلاف الفصول بالولايات المتحدة وخارجها.

وفي أواخر السبعينيات، توقف التمويل الحكومي لذلك النظام، كما توقف نشاط مركز الأبحاث من أجل التعليم الأفضل وهو المركز الإقليمي الذي كان مسئولاً عن الاختبار الميداني لذلك النظام وعن نشره. ومنذ ذلك الحين، واستخدام ذلك النظام يتضاءل، ويرجع أحد مديريه ذلك التدهور جزئياً إلى مقاومة المدرسين لاستخدام نظام لا يتلاءم بسهولة مع إجراءات الفصول العادية (ل.م. ماجوير، صحيفة الاتصال الشخصي، ٢ نوفمبر ١٩٨٤م).

برنامج التعلم حسب الاحتياجات (PLAN) . هو نظام تعليم فردي يشمل اللغة والآداب والرياضيات والعلوم والدراسات الاجتماعية في الفصول من ١ إلى ١٢. وكانت المعاهد الأمريكية للأبحاث وشركة وستنجهاوس التعليمية وأربع عشرة مدرسة مقاطعة من مختلف الأقاليم قد توصلت معاً إلى اتفاق في عام ١٩٦٧م لتطوير ذلك البرنامج، وتولى جون. س. فلاناجان - من المعاهد الأمريكية للأبحاث - مسئولية ذلك التطوير.

وقد وضع هذا البرنامج بحيث يمكن كل مدرسة تطبقه أن تختار من بين ما يقرب من ٦٠٠٠ هدف تعليمي شكلت في مجموعها جزءاً من ذلك البرنامج الذي ترغب في إدراجه في مناهجها. تحدد هذه الأهداف التي يحاول أي طالب بلوغها

من قبل الطالب والمدرس معاً على أساس عوامل مختلفة مثل التاريخ التعليمي السابق للطالب وأدائه في الامتحان التمهيدي.

بعد اختيار الأهداف التي سيعمل الطالب على تحقيقها، يعطى كتيبات إرشادية للتعلم تحدد مواد التعلم وأنشطته التي يمكن أن تساعده على بلوغ كل هدف. ولم تُطور هذه المواد في سياق مشروع ذلك البرنامج، حيث تقرر أثناء تطويره أن يقوم طاقم المشروع بتحديد المواد الموجودة التي تمكن الطلبة من بلوغ كل هدف بدلاً من تصميم مواد تعليمية جديدة.

كما هو الحال لباقي أنظمة التعليم الفردية الأخرى، فإن كل طالب على حدة حين يَعُدَّ نفسه مستعداً يعطى اختباراً يقيم مدى بلوغه مجموعة قائمة الأهداف؛ فإذا ما تبين تمكنه منها ينتقل إلى وحدة أخرى، وإن لم تكن كل الأهداف قد تم التمكن منها يوجه الطالب إلى بعض الأنشطة العلاجية ثم يختبر من جديد، ويحفظ بذاكرة حاسوب مسجل تقدُّم كل طالب (فلاناجان ومشاركوه ١٩٧٥م).

وبحلول العام الدراسي ٧٣ - ١٩٧٤م، كان أكثر من ٦٥٠٠ من طلاب المدارس الأولية والثانوية في أكثر من ١٠٠ مدرسة في ١٩ ولاية مشتركين في هذا البرنامج. غير أن ذلك البرنامج لم يُحدَّث على نحو يعكس كيفية إمكان استخدام المواد التعليمية الجديدة التي أصبحت متاحة. نتيجة لذلك، أصبح في نهاية المطاف نظاماً تجاوزته الأحداث وعفا عليه الزمن فتوقف استخدامه.

التعليم الموجَّه توجيهاً فردياً *(IGE)* هو نظام للتعليم الفردي يتألف من مكونات عديدة ومن أهم خصائصه أنه طريقة لبرمجة التعليم تسمح بتقدم الطالب على أساس فردي، ونموذج لتنظيم الفصل وللإدارة المدرسية بشكل يسمح بتحقيق الخصائص الفردية للنظام وتحسين التعليم (كلاوسمير Klausmeir ١٩٧٥م، ١٩٦٢م).

أما طريقة برمجة التعليم فهي مشابهة لتلك التي اتبعتها المداخل الفردية الأخرى في التعليم. ففي المدارس التي استخدمت ذلك النظام، تحدِّد لجنة مشكلة من مدير المدرسة وعدد من المدرسين الأهداف المطلوب من الطلاب بلوغها، ثم تعمل مجموعات من المدرسين ومعاوني العملية التعليمية معاً على تقييم مهارات الالتحاق لكل طالب وتحديد الأهداف التي على الطالب محاولة بلوغها أولاً وتخطيط برنامج تعليمي يمكن من بلوغ تلك الأهداف، إما أن يكون معداً إعداداً مسبقاً وإما أن يصمم خصيصاً لطالب بعينه. كذلك من الممكن أن تتفاوت البرامج من حيث عوامل مختلفة مثل مقدار الأنشطة الجماعية أو الفردية وأنواع الوسائل التعليمية المستمدة. وفي نهاية البرنامج، يقيم الطلاب بحيث يتقرر ذلك على حسب ما إذا كانوا قد أظهروا تمكنهم - فإما أن يتلقوا تعليمًا إضافيًا في مجموعة الأهداف نفسها، وإما أن ينتقلوا إلى المجموعة التالية من الأهداف.

وترجع أصول ذلك النظام إلى سنة ١٩٦٥م حين كان مركز وسكنس للبحث والتطوير يجرب مشروعاً لوضع هيكل تنظيمي جديد للمدارس، وكان هربرت كلاوسمير يعمل باحثًا رئيسيًا بذلك المشروع. ونتيجة لذلك المشروع، تم في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٦٥ - ١٩٦٦م إحلال الفصول في المدارس الأولية بأربع مناطق مدرسية بوسكنسن بثلاث عشرة وحدة تعليمية وبحثية. وفي العام الدراسي التالي، أعيد تنظيم سبع مدارس أولية تنظيماً كلياً إلى وحدات تعليمية وبحثية، إلى جانب إعادة تنظيم الهيكل الإداري لتلك المدارس في ذات العام. وفي عام ١٩٧١م قدم مكتب التعليم بحكومة الولايات المتحدة تمويلاً لتنفيذ ذلك النظام على نطاق كبير. وفي أثناء السنتين التاليتين، اتبعت ٥٠٠ مدرسة أولية بتسع ولايات ذلك النظام. وبحلول عام ١٩٧٦م، كان هناك نحو ٣٠٠٠ مدرسة أولية ومتوسطة تستخدم شكلاً من أشكاله (كلاوسمير ١٩٧٥م، كوليك ١٩٨٢م، سيلي وروسميللر ١٩٧٦م). غير أن التمويل الحكومي لنشر

ذلك النظام توقف في أواخر السبعينيات، ومنذ ذلك الوقت، وعدد المدارس التي تتبعه في تناقص مستمر.

(٢,٣,١٠) مؤشرات الزوال التدريجي في التعليم الفردي

في عام ١٩٧٦م، بدأ مركز وسكنسن تقييماً لآثار نظام التعليم الموجه توجيهاً فردياً وبينت النتائج أن معظم المدارس لم تكن قد طبقته على النحو السليم، حيث تبين أن ٦٠٪ من إجمالي المدارس التسعمائة التي شملها يمكن أن توصف في أحسن الأحوال بأنها اتبعت النظام اسمياً، فقط، ولم يسفر تطبيق النظام عن أية تغيرات حقيقية في الممارسات التعليمية، أما المدارس التي أمكن تصنيفها على أنها طبقته تطبيقاً حقيقياً فلم تزد على ٢٠٪ من إجمالي المدارس (بوبكويتز ١٩٧٩م، بوبكويتز وتاباشتنيك وويلاج ١٩٨٢م، رومبرج ١٩٨٥م).

وقد وجدت، أيضاً، أنماط مماثلة في المدارس التي اتبعت نظام التعليم المحدد تحديداً فردياً وفقاً لما ذكره أحد مديري مشروع ذلك النظام؛ فإن درجة تطبيقه على النحو السليم تفاوتت تفاوتاً واسعاً، كما أنه لم يعمل في كثير من المدارس على النحو الذي كان متوقعاً له، وفي بعض الحالات طبق، بالاسم، فقط (ل.ماجوير، صحيفة الاتصال الشخصي، نوفمبر ١٩٨٤م).

إن هذه النتائج تبين صعوبة إحداث تغيير في المدارس. وقد اقترح أنه على أولئك الذين يودون حدوث التغيير أن يدرسوا السياق الاجتماعي والسياسي والتعليمي الذي يعمل فيه النظام المدرسي. كذلك فلابد من فحص معتقدات واهتمامات أعضاء المدارس ومجتمع التعليم ككل والعمل على تحقيق الاشتراك الإيجابي النشط لأعضاء هيئات التدريس بالمدارس. وبدون المساندة، ليس من المحتمل أن يحدث أي تجديد حقيقي (بوبكويتز ١٩٧٩م، تاباشتنيك وويلاج ١٩٨٢م، ورومبرج ١٩٨٥م).

ورغم أن البرامج المذكورة أعلاه لم تعد أشكالاً بارزة من أشكال التعليم الفردي، إلا أن مرحلة تطويرها ونشرها كان مرحلة مهمة في نمو تقنية التعليم. فلقد تضمنت التجديدات التي أدت إلى استخدام تلك البرامج ترتيب عملية التعليم في سلسلة متتالية قائمة على أساس هرمي للأهداف، واستخدام اختبارات مستندة إلى معايير لأغراض التشخيص، وتغيير دور المدرس من دور ملقي المعلومات إلى دور مخطط ومدير تعليمي ومدرس خصوصي، واستخدام الحاسوب للمساعدة في إدارة التعليم (جلاسر وروسنر ١٩٧٥م، كلاوسمير ١٩٨٤م، كوليك ١٩٨٢م).

(٢,٣,١١) التعليم المعان بالحاسوب

في أواخر السبعينيات، ومع تضاؤل الاهتمام ببرامج التعليم الفردية المتقدم ذكرها، أفضت التطورات التي حدثت في تقنيات الحاسوب - لاسيما في مجال الحواسيب الآلية الصغيرة (الميكرو كومبيوتر) - إلى اهتمام متزايد بفكرة فردية التعليم عن طريق تقديمه من مدخلات الحاسوب.

ونتيجة لإمكانيات الحاسوب التفاعلية يمكن برمجته بما يوائم احتياجات المتعلم. من الأمثلة البسيطة على هذه المواءمات البرامج التي تتيح للمتعلم اختيار المعدل الذي يستطيع المضي قدماً وفقاً له، والبرامج التي تختار خطوة التعليم التالية التي ستقدم لكل متعلم على أساس استجابته للخطوة التي سبقتها. أما المواءمات المعقدة (بارك وتينيسون ١٩٧٣م، روس ١٩٨٤م، تينيسون وكريستنسن وبارك ١٩٨٤م) فتنطوي على توفيق عدة متغيرات تعليمية (مثل الكمية والنوع وسلسلة ترتيب المعلومات والممارسة والتغذية الراجعة، وفقاً لعدة

متغيرات متعلقة بالمتعلم (مثل المعرفة السابقة والأداء الحالي والاهتمام الذي يبديه).

وقد استخدمت الحواسيب في التربية والتدريب لأول مرة في الخمسينيات، وقام بأغلب الأعمال الأولى في مجال التعليم بالاستعانة بالحاسوب الباحثون بشركة آي.بي.أم الذين طوّروا أول لغة لذلك التعليم وصمموا برامجه التي استخدمت في المدارس العامة (بيكر ١٩٧٨م بلاسديل ١٩٧٦م، ١٩٧٧م، باجليارو ١٩٨٤م، سوبس وماكن ١٩٧٨م). من الرواد الآخرين في هذا المضمار جوردن باسك الذي استخدمت معداته التعليمية تقنية الحاسوب الآلي لتعليم مهارات معينة مثل التعقب وتثقيب البطاقة (لويس وباسك ١٩٦٥م، باسك ١٩٦٠م، سيتلر ١٩٦٨م، ستولورو ١٩٦٥م).

وفي الستينيات، اضطلعت عدة جامعات - بالتعاون مع الشركات الصناعية في كثير من الأحيان - بالدور الرائد في إجراء الأبحاث وفي تطوير هذا النوع من التعليم. أول أهم الجهود التي أجريت في هذا المجال ذلك الجهد الذي قام به ريتشارد أتكنسون وباتريك سابس من معهد الدراسات الرياضية للعلوم الاجتماعية التابع لجامعة ستانفورد. وقد أدى التعاون بين ذلك المعهد وشركة آي. بي. أم إلى بعض تطبيقاته التعليمية بالاستعانة بالحاسوب في مستوى المدارس الأولية والمستوى الجامعي (أتكنسون وهانسن ١٩٦٦م، سابس ومورننجستار ١٩٦٩م). كذلك أدى جهد تعاوني آخر بين جامعة إلينوي وشركة داتا كونترول والمؤسسة الوطنية للعلوم إلى تطوير نظام مبرمج لعملية التعليم الآلي وهو نظام تعليم بالاستعانة بالحاسوب يستخدم حالياً في عدد كبير من الجامعات والمدارس ومراكز التدريب. والجامعات الأخرى التي أخذت أدواراً رائدة في حركة التعليم بالاستعانة بالحاسوب جامعة تكساس وجامعة فلوريدا (مورجان ١٩٧٨م،

سابس وماكلن ١٩٧٨م). ورغم الجهود التي بذلت في أثناء هذه الفترة، لم يكن لهذا النوع من التعليم سوى تأثير ضئيل على التعليم في الستينيات (باجليارو ١٩٨٣م).

وفي السبعينيات، ظلت حركة التعليم بمساعدة الحاسوب تنمو. ومن الأحداث الرئيسة لهذه الفترة قيام جامعة برجهام يونج Brigham Young مع شركة ميتر في عام ١٩٧٢م ببدء نظام تلفاز معلوماتي تفاعلي يتحكم فيه الحاسوب ويعمل على أساس المشاركة في الوقت، وهو نظام للتعليم بالاستعانة بالحاسوب يستخدم اليوم على نطاق واسع، ولعله أول نظام يصمم خصيصاً لتقديم التعليم وفقاً لنظرية تعليمية (باجليارو ١٩٨٣م).

الحدث الثاني الرئيسي الذي أثر في حركة التعليم بمساعدة الحاسوب هو تطوير أجهزة الحواسيب الصغيرة (الميكروكمبيوتر)، التي اجتذبت كثيراً من المختصين بالتربية والتعليم بسبب قلة تكاليفها نسبيًا وصغر حجمها مع إمكانياتها في أداء الكثير من المهام التعليمية التي تؤديها الحواسيب الضخمة، غير أنه بالرغم من هذا الاهتمام المتزايد بالحواسيب فإن تلك الأجهزة لم تكن تشكل حتى نهاية السبعينيات سوى جزء يسير من صورة التعليم ككل (باجليارو ١٩٨٣م).

أما في الثمانينيات فحدث نمو هائل في استخدام أجهزة الحواسيب الصغيرة في المدارس، ففي يونيو ١٩٨٠م، كانت لدى ما يقرب من ٥٪ من المدارس الأولية و ٢٠٪ من المدارس الثانوية أجهزة حواسيب صغيرة تستخدم في الأغراض التعليمية، ثم ارتفعت هذه النسبة في عام ١٩٨٣م إلى أكثر من ٤٠٪ من المدارس الأولية وأكثر من ٧٥٪ من المدارس الثانوية (مركز التنظيم الاجتماعي للمدارس ١٩٨٣أ).

وبالرغم من أن كثيراً من المدارس تستخدم هذه الأجهزة اليوم في الأغراض التعليمية، يجب ألا يفترض أن التعليم الفردي يمثل الآن سمة سائدة في

المدارس. ففي أحد الاستقصاءات التي أجريت منذ عهد قريب، تبين أن أقل من ١٥٪، في المتوسط، من طلاب المدارس التي بها هذه الأجهزة يستخدمون ذلك الجهاز في أي أسبوع. وأكثر من ذلك، فإن متوسط الوقت الذي يمضيه أولئك الطلاب في استخدام الحواسيب الصغيرة أقل من ساعة واحدة في الأسبوع يخصص أكثر من نصفها، عادة، لتعلم الجهاز ذاته. بذلك، فبالرغم من الاستخدام المتزايد لتلك الأجهزة، إلا أنه من الواضح أنها لم تزل تؤدي دوراً ضئيلاً في مساعدة الطلاب في اكتساب المهارات التي تدرس عادة في المدارس (مركز التنظيم الاجتماعي للمدارس ١٩٨٣ب).

(٢,٤) الخلاصــــة

استعرض هذا الفصل تاريخ ثلاثة مفاهيم مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بميدان تقنية التعليم. ومما يلفت النظر في كل من هذه المجالات ظهور تحولات في اهتمام الدراسات من نوع إلى آخر على مدى فترات زمنية متشابهة؛ ففي مجال الوسائل السمعية والبصرية كان هناك - مع دخول أية وسيلة جديدة (مثل التلفاز والحاسوب) - تزايد في الاهتمام بتلك الوسيلة، أما في مجال المناهج فمن الواضح تحول الاهتمام من التوجه التجريبي الكامل إلى مدخل يأخذ في اعتباره، أيضاً، نظريات التعلم النابعة من مجال علم نفس الإدراك. وأما في مجال التعليم الفردي فكان الاهتمام يتراوح بين أنظمة التعليم الفردية - كخطة دالتون ونظام التعليم المشخص - والمواد التعليمية الفردية كتلك التي تقدم عن طريق الآلات التعليمية والحواسيب. بالإضافة إلى ذلك فمن الواضح أن هناك اهتماماً متزايداً بمداخل التعليم الفردية التي تتيح عمليات المواءمات التعليمية المعقدة وفقاً لتشكيلة متسعة

النطاق من المتغيرات المتعلقة بالمتعلم (بارك وتينيسون ١٩٨٣م، روس ١٩٨٤م تينيسون وكريشينسن وبارك ١٩٨٤م).

قد تكون هذه التغيرات في الاهتمام علامة مهمة دالة على مرونة كافية للتغير مع دخول أفكار أو وسائل جديدة إلى المسرح، أو لعلها تدل على أن الأساس الذي يقوم عليه ذلك الميدان أساس ضعيف أو أن تعريفه ليس كما ينبغي، على أنه ربما يكون من الأفضل - بدلاً من محاولة الحكم على مدى قوة ذلك الميدان من واقع هذه التحولات في الاهتمام - أن يتم ذلك الحكم من خلال فحص المدى الذي أثرت فيه تلك المفاهيم المرتبطة بتقنية التعليم على التعليم والتدريب في حد ذاتهما.

وعلى مدى الخمس والعشرين سنة الماضية، كان هناك استخدام متزايد للوسائل السمعية والبصرية في التعليم (هاينسن ومشاركوه ١٩٨٢م)، اتضح، بصفة خاصة، في أثناء الثمانينيات مع تزايد المدارس التي تستخدم أجهزة الحواسيب الصغيرة في الأغراض التعليمية (مركز التنظيم الاجتماعي للمدارس ١٩٨٣أ). مع هذا، فبالرغم من هذا الاستخدام المتزايد للوسائل السمعية والبصرية ظلت هناك تساؤلات كثيرة حول الفاعلية التعليمية لتلك الوسائل لم تزل تحتاج إجابة (كلارك ١٩٨٣م، بتكوفيتش وتينيسون ١٩٨٤م - ١٩٨٥م).

ولقد طبق أسلوب الأنظمة بنجاح في مجموعة متنوعة ضمن المواقف التعليمية (ماجر ١٩٧٧م، ماركل ١٩٧٧م، شوماكر ١٩٧٦م، وذريل ومشاركوه ١٩٨١م). ومن الواضح أنه ما زال يكتسب قبولاً أوسع لاسيما في منظمات التدريب (مايلز ١٩٨٣م). مع ذلك، فمن الصعب في الولايات المتحدة إيجاد توصيفات للمواقف التي استخدم فيها أسلوب الأنظمة بنجاح في حل مشكلات التعليم العام.

أما التعليم الفردي فلم تزل أشكاله المختلفة تستخدم في كثير من المواقف التعليمية، وكثيراً ما أوضحت نتائج الأبحاث أنها أكثر فاعلية من طرق التعليم التقليدية (بلوم ١٩٨٤م، كوليك وكوليك، وكوهين ١٩٧٩م). مع هذا، فلقد خبا كثير من أنظمة التعليم الفردي التي طورت في الستينيات وظل التعليم القائم على المجموعات هو الأسلوب التعليمي المهيمن.

في ضوء ذلك، يبدو أن تقنية التعليم - سواء عرفت على أنها وسائل سمعية وبصرية أو مدخل نظم أو تعليم فردي أو مزيج من هذه المفاهيم - لها بعض التأثير على مجالات التعليم والتدريب، ولو أن الكثيرين من المعنيين بذلك المضمار قد يرون أن ذلك التأثير يمكن، بل يجب، أن يكون أبعد كثيراً مما حدث.

ولقد أوضحت لجنة التعاريف والمصطلحات بجمعية الاتصالات والتقنية التعليمية في عام ١٩٧٢م أن ميدان تقنية التعليم ينفرد بأنه يجمع بين المفاهيم الثلاثة التي نوقشت في هذا الفصل ويخلص منها إلى مدخل كلي لتيسير التعليم (ص ٣٧)، كما ذكرت اللجنة:

"أن مزج هذه المفاهيم في السياق الأوسع للتعليم والمجتمع يسفر عن عائد متنام - هي أنماط لا يمكن التنبؤ بها على أساس الجزئيات وحدها - لكنها محصلات ونتائج ذات طاقة زائدة ناشئة عن الترابط الفريد بين أجزائها" (ص ٣٨).

غير أن هذا المزيج نادرًا ما يحدث في التطبيق العملي، مع ذلك، فإنه قد يكون هناك المزيد من المحاولات للتوليف بين تلك المفاهيم الثلاثة التي نوقشت في هذا الفصل. إذا ما حدث ذلك، فمن المحتمل أن تكون إنجازات تقنية التعليم في مجال التعليم والتدريب أكبر كثيراً من تلك التي تحققت حتى الآن.

المراجع

Allen, W. H. (1971). Instructional media research: Past, present, & future. *AV Communication Review, 19,* 5-18.

Anderson, C. (1962). *Technology in American education: 1650-1900* (Report No. OE-34018). Washington, DC: Office of Education, U.S. Department of Health, Education, and Welfare.

Anderson, R. H. (1962). Organizing groups for instruction. In N. B. Henry (Ed.), *Individualizing Instruction: The sixty-first yearbook of the National Society for the Study of Education, Part I.* Chicago: University of Chicago Press.

Andrews, D. H., & Goodson, L. A. (1980). A comparative analysis of models of instructional design. *Journal of Instructional Development, 3,* 2-16.

Armsey, J. W., & Dahl, N. C. (1973). *An inquiry into the uses of instructional technology.* New York: Ford Foundation.

Association for Educational Communications and Technology (1977). *Educational technology: Definition and glossary of terms.* Washington, DC: Association for Educational Communication and Technology.

Atkinson, R. C., & Hansen, D. N. (1966). Computer-assisted instruction in initial reading: The Stanford project. *Reading Research Quarterly, 2,* 5-25.

Baker, E. L. (1973). The technology of instructional development. In R. M. W. Travers (Ed.), *Second handbook of research on teaching,* Chicago: Rand McNally.

Baker, J. C. (1978). Corporate involvement in CAI. *Educational Technology, 18(4),* 12-16.

Banathy, B. H. (1968). *Instructional systems.* Belmont, CA: Fearon.

Barson, J. (1967). *Instructional systems development. A demonstration and evaluation project: Final report.* East Lansing, MI: Michigan State University. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 020 673)

Berlo, D. K. (1963). "You are in the people business." *Audiovisual instruction, 8,* 372-381.

Blaisdell, F. J. (1976-77). Historical development of computer assisted instruction. *Journal of Educational Technology Systems, 5,* 155-170.

Blakely, R. J. (1979). *To serve the public interest: Educational broadcasting in the United States.* Syracuse, NY: Syracuse University Press.

Block, J. H. (1979). Mastery learning: The current state of the craft. *Educational Leadership, 37,* 114-117.

Block, J. H. (1980). Promoting excellence through mastery learning. *Theory into practice, 19*(1), 66-74.

Block, J. H., & Burns, R. B. (1976). Mastery learning. In L. S. Shulman (Ed.), *Review of Research in Education* (Vol. 4). Itasca, IL: F. E. Peacock.

Bloom. B. S. (1968). Learning for Mastery. *Evaluation Comment, 1*(2).

Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher, 13*(6), 4-16.

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain.* New York: David McKay.

Borich, G. D. (1980). *A state of the art assessment of educational evaluation.* Austin, TX: University of Texas. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 187 717)

Brandt, R. (1979). A conversation with Benjamin Bloom. *Educational Leadership, 37,* 157-161.

Briggs, L. J. (1970). *Handbook of procedures for the design of instruction* (Monograph No. 4). Pittsburgh: American Institutes for Research.

Butts, R. F., & Cremin, L. A. (1953). A history of education in American culture. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Cambre, M. A. (1981). Historical overview of formative evaluation of instructional media products. *Educational Communication and Technology Journal, 29,* 3-25.

Carnegie Commission on Educational Television (1967). *Public television: A program for action.* New York: Harper & Row.

Carpenter, C. R., & Greenhill, L. P. (1956). *Instructional film research reports: Vol. 2* (Technical Report No. 269-7-61). Port Washington, NY: U.S. Navy Special Devices Center.

Carroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record, 64,* 723-733.

Center for Social Organization of Schools (1983a). School uses of microcomputers: Reports from a national survey (Issue No. 1). Baltimore, MD: Johns Hopkins University, Center for Social Organization of Schools.

Center for Social Organization of Schools (1983b). School uses of microcomputers: Reports from a national survey (Issue No. 2). Baltimore, MD: Johns Hopkins University, Center for Social Organization of Schools.

Chance, P. (1984). The revolutionary gentleman [Interview with F. S. Keller]. *Psychology Today, 18*(9), 42-48.

Chase, F. S., & Walter, J. E. (1982). Research laboratories and centers. In H. E. Mitzel (Ed.), *Encyclopedia of Educational Research* (5th ed., pp. 1618-1627). New York: Macmillan.

Clark. R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research, 53,* 445-459.

Commission on Instructional Technology (1970). *To improve learning: An evaluation of instructional technology* (Vol. 1). New York: Bowker.

Cook, T. D., & Conner, R. F. (1976). Sesame Street around the world: The educational impact. *Journal of Communication, 26*(2), 155-164.

Corey, S. M. (1967). The nature of instruction. In P. C. Lange (Ed.), *Programmed instruction: The sixty-sixth yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II.* Chicago: University of Chicago Press.

Cronbach, L. J. (1963). Course improvement through evaluation. *Teachers' College Record, 64,* 672-683.

Dale, E. (1946). *Audio-visual methods in teaching* (1st ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Dale, E. (1953). What does it mean to communicate? *AV Communication Review, 1,* 3-5.

Dale, E. (1967). Historical setting of programmed instruction. In P. C. Lange (Ed.), *Programmed Instruction: The sixty-sixth yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II.* Chicago: University of Chicago Press.

Definition and Terminology Committee of the Association for Educational Communications and Technology (1972). The field of educational technology: A statement of definition. *Audiovisual Instruction, 17*(8), 36-43.

Dick, W., & Carey, L. (1985). *The systematic design of instruction* (2nd ed.). Glenview, IL: Scott, Foresman.

Dunn, T. G. (1984). Learning hierarchies and cognitive psychology: An important link for instructional psychology. *Educational Psychologist, 19,* 75-93.

Dwyer, F. M. (1978). *Strategies for improving visual learning: A handbook for the effective selection, design, and use of visualized materials.* State College, PA: Learning Services.

Ebel, R. L. (1962). Content standard test scores. *Educational and Psychological Measurement, 22,* 15-25.

Ely, D. P. (Ed.). (1963). The changing role of the audiovisual process in education: A definition and a glossary of related terms. *AV Communication Review, 11*(1).

Ely, D. P. (1970). Toward a philosophy of instructional technology. *British Journal of Educational Technology, 1*(2), 81-94.

Ely, D. P. (1983). The definition of educational technology: An emerging stability. *Educational Considerations, 10*(2), 2-4.

Filep, R., & Schramm, W. (1970). *A study of the impact.of research on utilization of media for educational purposes sponsored by NDEA Title VII 1958-1968. Final Report: Overview.* El Segundo, CA: Institute for Educational Development.

Finn, J. D. (1954). Direction in AV communication research. *AV Communication Review, 2,* 83-102.

Finn, J. D. (1972). The emerging technology of education. In R. J. McBeath (Ed.), *Extending education through technology: Selected writings by James D. Finn.* Washington, DC: Association for Educational Commnications and Technology.

Fisher, K. M., & MacWhinney, B. (1976). AV autotutorial instruction: A review of evaluative research. *AV Communication Review, 24,* 229-261.

Flanagan, J. C. (1951). Units, scores, and norms. In E. T. Lindquist (Ed.), *Educational Measurement.* Washington, DC: American Council on Education.

Flanagan, J. C., Shanner, W. M., Brudner, H. J., & Marker, R. W. (1975). An individualized instructional system: PLAN. In H. Talmage (Ed.), *Systems of individualized education.* Berkeley, CA: McCutchan.

Gaff, J. G. (1975). *Toward faculty renewal: Advances in faculty, instructional, and organizational development.* San Francisco: Jossey-Bass.

Gagné, R. M. (1962a). The acquisition of knowledge. *Psychological Review, 69, 355-365.*

Gagné, R. M. (1962b). Human functions in systems. In R. M. Gagné (Ed.), *Psychological principles in system development.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gagné, R. M. (1962c). Introduction. In R. M. Gagné (Ed.), *Psychological principles in system development.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gagné, R. M. (1965a). The analysis of instructional objectives for the design of instruction. In R. Glaser (Ed.), *Teaching machines and programmed learning, II: Data and directions.* Washington, DC: National Education Association.

Gagné, R. M. (1965b). *The conditions of learning* (1st ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gagné, R. M. (1980). Is educational technology in phase? *Educational Technology, 20*(2), 7-14.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gagné, R. M., & Bolles, R. C. (1959). Factors in learning efficiency. In E. Galanter (Ed.), *Automatic teaching: The state of the art.* New York: Wiley.

Gilman, D. A. (1972). The origins and development of intrinsic and adaptive programming. *AV Communication Review, 20,* 64-76.

Glaser, R. (1962). Psychology and instructional technology. In R. Glaser (Ed.), *Training research and education.* Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Glaser, R. (1963). Instructional technology and the measurement of learning outcomes: Some questions. *American Psychologist, 18,* 519-521.

Glaser, R. (1965). Toward a behavioral science base for instructional design. In R. Glaser (Ed.), *Teaching machines and programmed learning, II: Data and directions.* Washington, DC: National Education Association.

Glaser, R., & Cooley, W. W. (1973). Instrumentation for teaching and instructional management. In R. M. W. Travers (Ed.), *Second handbook of research on teaching.* Chicago: Rand McNally.

Glaser, R., & Klaus, D. J. (1962). Proficiency measurement: Assessing human performance. In R. M. Gagné (Ed.), *Psychological prinicples in system development.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Glaser, R. & Rosner, J. (1975). Adaptive environments for learning: Curriculum aspects. In H. Talmage (Ed.), *Systems of individualized education.* Berkeley, CA: McCutchan.

Gordon, G. N. (1970). *Classroom television: New frontiers in ITV*. New York: Hastings House.

Grittner, F. M. (1975). Individualized instruction: An historical perspective. *Modern Language Journal, 59*, 323-333.

Gumpert, G. (1967). Closed-circuit television in training and education. In A. E. Koenig & R. B. Hill (Eds.), *The farther vision: Educational television today*. Madison, WI: University of Wisconsin Press.

Gustafson, K. L. (1981). *Survey of instructional development models*. Syracuse, NY: ERIC Clearninghouse on Information Resources, Syracuse Unversity. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 211 097)

Hawkridge, D. (1978). Epilogue: Next year, Jerusalem! The rise of educational technology. In J. Hartley & I. K. Davies (Eds.), *Contributions to an educational technology* (Vol. 2). London: Kogan Page.

Heinich, R. (1970). *Technology and the management of instruction* (Association for Educational Communication and Technology Monograph No. 4). Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.

Heinich, R., Molenda, M., & Russell, J. D. (1982). *Instructional media and the new technologies of instruction*. New York: Wiley.

Hezel, R. T. (1980). Public broadcasting: Can it teach? *Journal of Communication, 30*, 173-178.

Hoban, C. F., Sr., Hoban, C. F., Jr., & Zissman, S. B. (1937). *Visualizing the curriculum*. New York: Dryden.

Johnson, K. R., & Ruskin, R. S. (1977). *Behavioral instruction: An evaluative review*. Washington, DC: American Psychological Association.

Kearsley, G. P. (1977). Some conceptual issues in computer-assisted instruction. *Journal of Computer-Based Instruction, 4*, 8-16.

Keller, F. S. (1968). "Goodbye Teacher . . ." *Jounal of Applied Behavior Analysis, 1*, 79-89.

Keller, F. S. (1974). Ten years of personalized instruction. *Teaching of Psychology, 1*, 4-9.

Klausmeier, H. J. (1975). IGE: An alternative form of schooling. In H. Talmage (Ed.), *Systems of individualized education*. Berkeley, CA: McCutchan.

Klausmeier, H. J. (1976). Individually guided education: 1966-1980. *Journal of Teacher Education, 27*, 199-205.

Klausmeier, H. J. (1977). Origin and overview of IGE. In H. J. Klausmeier, R. A. Rossmiller, & M. Saily (Eds.), *Individually guided elementary education: Concepts and practices*. New York: Academic Press.

Klausmeier, H. J. (1984). *Executive summary of accomplishments of Herbert J. Klausmeier, 1949-1984*. Unpublished manuscript, University of Wisconsin, Department of Educational Psychology, Madison, WI.

Kulik, J. A. (1982). Individualized systems of instruction. In H. E. Mitzel (Ed.), *Encyclopedia of educational research* (5th ed., pp. 851-858). New York: Macmillan.

Kulik, J. A., Kulik, C.-L.C., & Cohen, P. A. (1979a). A meta-analysis of outcome studies of Keller's Personalized System of Instruction. *American Psychologist, 34*, 307-318.

Kulik, J. A., Kulik, C.-L. C., & Cohen, P. A. (1979b). Research on audio-tutorial instruction: A meta-analysis of comparative studies. *Research in Higher Education, 11*, 321-341.

Lawson, D. R. (1969). Who thought of it first: A review of historical references to programmed instruction. *Educational Technology, 9*(10), 93-96.

Lewis, B. N., & Pask, G. (1965). The theory and practice of adaptive teaching systems. In R. Glaser (Ed.), *Teaching machines and programmed learning II: Data and directions*. Washington, DC: National Education Association.

Liebert, R. M. (1976). Sesame Street around the world: Evaluating the evaluators. *Journal of Communication, 26*(2), 165–171.

Lindvall, C. M., & Bolvin, J. O. (1967). In P. C. Lange (Ed.), *Programmed instruction: The sixty-sixth yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II,* Chicago: University of Chicago Press.

Lumsdaine, A. A. (Ed.). (1961). *Student response in programmed instruction.* Washington, DC: National Academy of Science—National Research Council.

Lumsdaine, A. A. (1963). Instruments and media of instruction. In N. L. Gage (Ed.), *Handbook of research on teaching.* Chicago: Rand McNally.

Lumsdaine, A. A. (1964). Educational technology, programmed learning, and instructional science. In E. R. Hilgard (Ed.), *Theories of learning and instruction: The sixty-third yearbook of the National Society for the Study of Education, Part I.* Chicago: University of Chicago Press.

Lumsdaine, A. A., & Glaser, R. (Eds.). (1960). *Teaching machines and programmed learning: A source book.* Washington, DC: National Education Association.

Mager, R. F. (1962). *Preparing objectives for programmed instruction.* Belmont, CA: Fearon.

Mager, R. F. (1977). The "winds of change." *Training and Development Journal, 31*(10), 12–20.

Markle, D. G. (1977). First aid training. In L. J. Briggs (Ed.), *Instructional Design: Principles and applications.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Markle, S. M. (1967). Empirical testing of programs. In P. C. Lange (Ed.), *Programmed instruction: The sixty-sixth yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II.* Chicago: University of Chicago Press.

May, M. A., & Lumsdaine, A. A. (1958). *Learning from films.* New Haven, CT: Yale University Press.

McCluskey, F. D. (1981). DVI, DAVI, AECT: A long view. In J. W. Brown & S. N. Brown *(Eds.), Educational media yearbook: 1981.* Littleton, CO: Libraries Unlimited.

Meierhenry, W. C. (1980). Instructional theory: From behaviorism to humanism to synergism. *Instructional Innovator, 25*(1), 16–18.

Merrill, M. D., Kowallis, T., & Wilson, B. G. (1981). Instructional design in transition. In F. H. Farley & N. J. Gordon (Eds.), *Psychology and education: The state of the union.* Berkeley, CA: McCutchan.

Mickelson, J. M. (1972). Personalized instruction: How new is it? *Education Digest, 38*(3), 38–40.

Miles, G. D. (1983). Evaluating four years of ID experience. *Journal of Instructional Development, 6*(2), 9–14.

Miller, R. B. (1953). A method for man-machine task analysis (Tech. Rep. No. 53-137). Wright-Patterson Air Force Base, Ohio: Wright Air Development Center.

Miller, R. B. (1962). Analysis and specification of behavior for training. In R. Glaser (Ed.), *Training research and education.* Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Montemerlo, M. D., & Tennyson, M. E. (1976). *Instructional systems development: Conceptual analysis and comprehensive bibliography.* Orlando, FL: Naval Training Equipment Center. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 121 356)

Morgan, R. M. (1978). Educational technology - adolescence to adulthood. *Educational Communication and Technology Journal, 26,* 142–152.

Olsen, J. R., & Bass, V. B. (1982). The application of performance technology in the military: 1960–1980. *Performance and Instruction, 21*(6), 32–36.

Pagliaro, L. A. (1983). The history and development of CAI: 1926-1981, an overview. *Alberta Journal of Educational Research, 29*(1), 75–84.

Park, O., & Tennyson, R. D. (1983). Computer-based instructional systems for adaptive education: A review. *Contemporary Education Review, 2*(2), 121–135.

Pask, G. (1960). Electronic keyboard teaching machines. In A. A. Lumsdaine & R. Glaser (Eds.), *Teaching machines and programmed learning: A source book.* Washington, DC: National Education Association.

Petkovich, M. D., & Tennyson, R. D. (1984). Clark's "Learning from media": A critique. *Educational Communication and Technology Journal, 32,* 233–241.

Petkovich, M. D., & Tennyson, R. D. (1985). A few more thoughts on Clark's "Learning from media." *Educational Communication and Technology Journal, 33,* 146.

Popham, W. J. (1969). Objectives and instruction. In *Instructional objectives* (American Educational Research Association Monograph Series on Curriculum Evaluation, No. 3). Chicago: Rand McNally.

Popham, W. J. (1975). *Criterion-referenced measurement.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Popham, W. J. (1980). Two decades of educational technology: Personal observations. *Educational Technology, 20*(1), 19–21.

Popkewitz, T. S. (1979). Educational reform and the problem of institutional life. *Educational Researcher, 8*(3), 3–8.

Popkewitz, T. S., Tabachnik, B. R., & Wehlage, G. (1982). *The myth of educational reform: A study of school responses to a program of change.* Madison, WI: University of Wisconsin Press.

Postlethwait, S. N. (1981). A basis for instructional alternatives. *Journal of College Science Teaching, 21, 44–46.*

Postlethwait, S. N. (1982). Audio-tutorial instruction: History of the AT system. *International Society for Individualized Instruction Newsletter, 82*(1), 4.

Postlethwait, S. N., Novak, J., & Murray, H. T., Jr. (1972). *The audio-tutorial approach to learning* (3rd ed.). Minneapolis: Burgess.

Pressey, S. L. (1964). Autoinstruction: Perspectives, problems, potentials. In E. R. Hilgard (Ed.), *Theories of learning and instruction; the sixty-third yearbook of the National Society for the Study of Education, Part I.* Chicago: University of Chicago Press.

Resnick, L. B. (1984). Cognitive sciences as educational research: Why we need it now. In *Improving education: Perspectives on educational research.* Pittsburgh: National Academy of Education, University of Pittsburgh.

Riccobono, J. A. (1985). *School utilization study: Availability, use, and support of instructional media.* Washington, DC: Corporation for Public Broadcasting.

Romberg, T. (Ed.), (1985). *Toward effective schooling: The IGE experience.* Lanham, MD: University Press of America.

Ross, S. M. (1984). Matching the lesson to the student: Alternative adaptive designs for individualized learning systems. *Journal of Computer-Based Instruction, 11,* 42–48.

Sachs, S. G., & Braden, R. A. (1984). Instructional development in the real world: Book recommendations from academia and industry. *Performance & Instruction Journal, 23*(5), 5–7.

Saettler, P. (1968). *A history of instructional technology.* New York: McGraw-Hill.

Saily, M., & Rossmiller, R. A. (1976). The I/D/E/A change program for IGE: A response from the Wisconsin R & D Center. *Journal of Teacher Education, 27,* 217–219.

Salmon-Cox, L. (1984). *Institutionalized knowledge production for education* (Learning Research and Development Center Publication 1984/1). Pittsburgh: Learning Research and Development Center, University of Pittsburgh.

Salomon, G. (1981). *Communication and education: Social and psychological interactions.* Beverly Hills, CA: Sage.

Schramm, W. (1977). *Big media, little media.* Beverly Hills, CA: Sage.

Scriven, M. (1967). The methodolgy of evaluation. In *Perspectives of curriculum evaluation* (American Educational Research Association Monograph Series on Curriculum Evaluation, No. 1). Chicago: Rand McNally.

Seibert, W. F., & Ullmer, E. J. (1982). Media use in education. In H. E. Mitzel (Ed.), *Encylopedia of Educational Research* (5th ed., pp. 1190–1202). New York: Macmillan.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication.* Urbana, IL: University of Illinois Press.

Shoemaker, H. A. (1976). The pay-off of instructional technology. *Improving Human Performance Quarterly, 5*(2), 47-61.

Silber, K. H. (1981). Some implications of the history of educational technology: We're all in this together. In J. W. Brown & S. N. Brown (Eds.), *Educational media yearbook: 1981.* Littleton, CO: Libraries Unlimited.

Silvern, L. C. (1964). *Designing instructional systems.* Los Angeles: Education and Training Consultants.

Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review, 24,* 86–97.

Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science, 128, 969–977.*

Stolurow, L. M., & Davis, D. (1965). *Teaching machines and computer-based systems. In R. Glaser (Ed.), Teaching machines and programed learning, II: Data and directions.* Washington, DC: National Education Association.

Suppes, P., & Macken, E. (1978). The historical path from research and development to operational use of CAI. *Educational Technology, 18*(4), 9–12.

Suppes, P. & Morningstar, M. (1969). Computer-assisted instruction. *Science, 166,* 343-350.

Taylor, B. J. (1967). The development of instructional television. In A. E. Koenig & R. B. Hill (Eds.), *The farther vision: Educational television today.* Madison, WI: University of Wisconsin Press.

Tennyson, R. D., Christensen, D. L., & Park, S. I. (1984). The Minnesota Adaptive Instructional System: An intelligent CBI system. *Journal of Computer-Based Instruction, 11,* 2–13.

Thorndike, E. L. (1912). *Education.* New York: Macmillan.

Torkelson, G. M. (1977). AVCR—One quarter century: Evaluation of theory and research. *AV Communication Review, 25,* 317–358.

Travers, R. M. W. (1962). A study of the relationship of psychological research to educational practice. In R. Glaser (Ed.), *Training research and education.* Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Tyler, R. W. (1942). General statement on evaluation. *Journal of Educational Research, 35,* 492–501.

Tyler, R. W. (1975a). Educational benchmarks in retrospect: Educational change since 1915. *Viewpoints, 51*(2), 11–31.

Tyler, R. W. (1975b). Have educational reforms since 1950 created quality education? *Viewpoints, 51*(2), 35–57.

Walbesser, H. H., & Eisenberg, T. A. (1972). *A review of the research on behavioral objectives and learning hierarchies.* Columbus, OH: Ohio State University, Center for Science and Mathematics Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 059 900)

Wilkinson, G. L. (1980). *Media in instruction: 60 years of research.* Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.

Witherell, R. A., Morgan, R. M., Yoon, H.-W., Kim, S.-V. & Lee, C.-J. (1981). *Korea elementary-middle school pilot project: Project impact evaluation.* Washington, DC: Agency for International Development.

الفصل الثالث

الأصول في بحوث التعلُّم *

روبرت م. جانييه **

روبرت جلاسر ***

تعتمد تكنولوجيا التعليم على عدد مختلف من الوظائف مثل الأنشطة العملية التي نقوم بها من أجل تحديد متطلبات التدريب وتصميمه وتقريرها واختيار الوسائل وغير ذلك مما وصف في فصول هذا الكتاب. إن معرفة "كيف تعمل ذلك" تعتمد على الأساس المنطقي والتجريبي الذي توصلنا إليه من خلال المعرفة العلمية المتراكمة عبر السنين. ويتضمن ذلك الحقائق والقواعد العامة والنظريات حول التعلُّم الإنساني والذي يشمل ترابط عمليات التذكر وحل المشكلات والتفكير الخلاق.

(٣.١) أبحاث التعلُّم

اتسمت الدراسة المنهجية النظامية لظواهر التعلُّم الإنساني - إلى جانب التطوير النظري المصاحب لها - بتاريخ يكاد يكون مصاباً بالانفصام (الشيزوفرانيا). فمنذ الوقت الذي أجرى فيه بينيت (بينيت وسايمون، ١٩١٦م) بحثه حول تقييم ذكاء

* ترجمة أ. د. محمد سليمان المشيقح - جامعة الملك سعود.

** جامعة ولاية فلوريدا.

*** جامعة بيتسبرج.

تلاميذ المدارس، يجري الباحثون تحليلات وتجارب حول تعلم المواد الدراسية كالرياضيات والقراءة والهجاء. من أهم هؤلاء الباحثين المتخصصين في علم النفس والذين اتجهوا بالكثير من أبحاثهم واستقصاءاتهم نحو هذا الاتجاه (ثورندايك Thorndike ١٩١٣م)، و(سكينر Skinner ١٩٦٨م) وفي الوقت نفسه، واصلت دراسات علم نفس التعلُّم ميلها بكل قوة إلى ما يمكن اعتباره اتجاهاً مضاداً، ألا وهو الاتجاه الذي يميل نحو تبسيط المهمة والذي يرى في المهام المستمدة من المدرسة تعقيداً يتعذر معه البحث العلمي الدقيق. وهناك مثال تقليدي معروف في هذا الاتجاه في دراسات علم نفس التعلُّم وهو استخدام إيبنجهاوس Ebbinghous (١٩١٣م) للمقاطع اللفظية التي لا معنى لها كمهام تعليمية. وقد اشتملت المهام المبسطة في دراسة التعلم الإنساني على أفعال منعكسة شرطية من مختلف الأنواع، وقوائم مسلسلة للمقاطع اللفظية والكلمات، ومقاطع لفظية زوجية مترابطة ذهنياً مقدمة على التوالي بحيث تطبع في الذاكرة بالترديد المتواصل، وتشكيلة من مهام تمييز الرموز وتسمية الأشكال.

(٣,١,١) بعض مبادئ التعلم الأساسية

كانت وحدة المفاهيم السائدة في نظرية التعلم لسنوات عديدة هي *التداعي* (أندرسون Anderson وبوير Bower ١٩٧٣م، وبوير وهيلجارد Bower & Hilgard ١٩٨١م)، وظهرت من فترة الدراسة العلمية هذه عدة أفكار نظرية أساسية تحققت من خلال دراسات تجريبية، وتميزت بأهمية كبرى لفهم التعلم الإنساني. ومن الواضح أن بعض نواحي التعلم تتسم بعمومية حدوثها. فما هي سوى مجالات يمكن ملاحظتها حين تعرف تداعيات المعاني والخواطر في عملية التعلم الشرطي التقليدي المعروف عند الحيوانات أو البشر على السواء.

التداعي. ثمة أحداث معينة يجب أن يتعرض لها المتعلم تعرضاً متصلاً وبالترتيب لتعلّم كيفية حدوثها. أوضح هذا المبدأ (وليليام جيمس ١٨٩٠م) على النحو التالي: "طالما خبرت الأشياء معاً فإنها تنزع إلى أن تصبح مترابطة معاً في الذهن بحيث إنه حين يتطرق التفكير إلى إحداها يرجح أن باقيها يُتداعى، بدوره، إلى التفكير". (ص ٥٦١). وقد أبرز تقرير (بافلوف Pavlov ١٩٢٧م) عن الفعل المنعكس الشرطي الحاجة إلى تواصل المثيرات المنعكسة الشرطية والمثيرات المطلقة. كذلك بدت حاجة مماثلة لتواصل المثيرات (أو المنبهات) في عملية الاشتراط المؤثر.

ومن الممكن ملاحظة حدوث التداعي وأثار عدم وجوده في كثير من مواقف التعلم الطبيعية. من ذلك أن الطفل الذي أصيب بحرق ذات مرة يتجنب اللهب بعدها، وأن التلميذ الذي يتعلم إعادة الكتاب إلى موضعه على الرف لابد أن لديه منبهاً ما (مثل إغلاق الكتاب) يتصل بالمنبه الذي يبدأ معه الفعل (وقد يكون ذلك المنبه داخلياً). والطالب الذي يتعلم معنى مرادفاً لكلمة جديدة لابد أن يكون لديه واحد أو أكثر من المرادفات المتعلقة والمرتبطة بتلك الكلمة. في واقع الأمر، تبدو حالة التداعي، عادة، ضرورة بديهية للتعلم. وبالرغم من أن هذا المبدأ قد ينتهك في تصميم عمليات التعلم، إلا أنه يمكن القول إن ذلك لا يحدث إلا نادراً.

قانون الأثر. يتوقف تعلم أحد التداعيات التي تتبع استجابة ما يظهر فيها أحد المثيرات على النتيجة التي أسفرت عنها تلك الاستجابة (أي آثارها). يتمثل هذا المبدأ - وفقاً لما أوضحه (إي ل ثورندايك E. L. Thorndike ١٩١٣م) - في أنه حين يحدث ارتباط بين موقف ما واستجابة ما ويصحبها أو يعقبها حالة رضا فإن قوة هذا الارتباط تزداد. ويعد هذا المبدأ الأساسي، عمومًا، بمثابة تجسيد للفكرة نفسها التي ينطوي عليها ما ذكره سكينر (١٩٣٨م) عن قانون التعلم الشرطي

للاستجابة المؤثرة، حيث أوضح أن قوة هذا الارتباط تزداد إذا أعقب حدوث مؤثر ما ظهور مثير تابع. إن فكرة شدة الارتباط أو ضعفها في صياغتي ثورندايك وسكينر كلتيهما تظهر في مدى التغير في احتمال سرعة حدوث الاستجابة أو تكرارها.

وكشأن حالة التداعي، فإنه من المتعذر، حقيقة، إيجاد مواقف تعلم عملية لا تشتمل على تغذية رجعية أو معرفة بالنتائج. ومن الطبيعي، تماماً، أن يحاول المدرس أو مصمم المناهج أن يعقب ما يراد تعلمه بمجموعة من الأحداث التي تتيح للمتعلم فرصة تغذية رجعية. غير أن بعض أنواع التغذية الرجعية تكون أكثر فاعلية من غيرها. من ثم، فإن اكتشاف فاعليتها أو تقديره يعد تحدياً قائماً مستمراً لابد من متابعته في الأبحاث.

الممارسة. إن تكرار الأحداث في موقف تداعي المعاني أو الخواطر أو الأفكار يُعُد، في الأصل، شرطاً من شأنه زيادة قوة الارتباط الشرطي، إلا أن تأثير عامل الممارسة على التعلم وعلى الاحتفاظ بمادة التعلم وتذكرها ليس تأثيراً بسيطاً؛ فلقد أفضت دراسات ثورندايك عن "قانون التمرين" به إلى إدراك أن مجرد تكرار فعل ما لا يقوي التعلم، حيث لا تحدث الممارسة تأثيرها إلا حين يحدث تكرار لموقف التداعي الجاري تعلمه مع توافر الشروط التي تتيح الترابط والتعزيز المنتظمين والتي تحدث أثراً ملموساً على التعلم حين تصاحب الممارسة.

وحين يحدث *تعلم مواقف* نتيجة تداعيات متعددة بالممارسة تزداد صعوبة استدعاء إحدى هذه التداعيات بسبب تنافس غيرها معها. هذه الظاهرة المهمة هي ما يطلق عليه *التداخل* (بوستمان ١٩٦١م، وأندروود ١٩٦٤م)، وهذا التداخل يبدو واضحاً في كثير من أنواع مهام التعلم، والذي يزداد احتمال حدوثه بازدياد أوجه التشابه بين مختلف التداعيات التي يجري استدعاؤها. على ذلك، فإن

تأثيرات الممارسة على تعلم قائمة كلمات (كقائمة مفردات بلغة أجنبية، على سبيل المثال) قد تتمثل في التغلب على عقبة التداخل بين محتويات القائمة، مع العلم بأن ذلك التداخل يقل حدوثه إلى أقصى حد حين يكون ما يجري تعلمه شيئاً متميزاً مختلفاً شديد الاختلاف في وسط مجموعة من المتماثلات (ويكنز Wickens ١٩٧٢م).

ربما يكون أشد تأثيرات الممارسة وضوحاً تلك التي تلاحظ عند تعلم إحدى المهارات الميكانيكية. في هذا الصدد، يلاحظ أن جيمس (١٨٩٠م) في مناقشته حول تكوين العادة، أشار كثيراً إلى التحسن التدريجي في أداء الأعمال الميكانيكية بالتعلم بالممارسة. هذا النوع من المهارات هو الذي يوفر الصورة التقليدية الممتازة *لمنحنى التعلم* الذي يظهر التحسن سريعاً في بداية الأمر ثم، بعد ذلك، يقترب المنحنى مع تناقص سرعته - من نقطة الخط المقارب. ومن خلال الممارسة، يمكن للزيادات في التحسن أن تستمر لفترات زمنية طويلة جداً (فيتز وبوسنر ١٩٦٧م).

ويتباين تأثير الممارسة في توطيد التعليم الإجرائي تبايناً واضحاً مع قوة المهارة الميكانيكية التي تتزايد تدريجياً. فإذا اكتسبت في مبدأ الأمر قاعدة متعلقة بتبسيط جزء ما تتخذ الممارسة شكل القيام بتطبيق متكرر لتلك القاعدة على عدد من الأمثلة أو النماذج *المختلفة* التي لم يسبق مصادفتها. لكن ذلك التكرار يبدو أنه يتباين تبايناً ملحوظاً مع المحاولات المتكررة لتنفيذ سلسلة الحركات العضلية نفسها كالتي تتم في ممارسة المهارات الميكانيكية. وكثيراً ما يكون من الصعب ظهور التمكن في قوة قاعدة تم تعلمها تتراوح نتيجة الزيادة المقابلة في عدد نماذج الممارسة بين ٣ و٢٠. مع ذلك، فحين تتخلل الممارسة مسافات زمنية مثل تلك التي تحدث في المراجعات على مسافات زمنية - يلاحظ أن سهولة استرجاع

التعلم الإجرائي تزداد، ويبدو أن مرجع ذلك وجود معلومات إضافية في أثناء كل مرة من مرات المراجعة. من ناحية أخرى، فإن تنوع الأمثلة والنماذج له تأثير آخر يتمثل في تحسين القدرة على الاحتفاظ بالقاعدة التي تم تعلمها وكذلك القدرة على تذكرها.

فيما بعد المرحلة التي اكتُسبت فيها القاعدة أو الإجراء لأول مرة، يمكن أن تطرأ تغيرات إضافية مع الممارسة المتواصلة، هذه التغيرات هي كما يلي - وفقاً لما أوضحه نيفس وأندرسون (١٩٨١م):

(أ) التركيب الذي يشمل الجمع بين أجزاء القاعدة لتكوين ناتج أكبر ويشمل، أيضاً، الإسراع في الأداء.

(ب) بلوغ مرحلة التلقائية: (أي أوتوماتيكية الأداء) التي تنطوي على خفض في حجم ما يتطلب الانتباه (شيفرين Shiffrin وشنايدر Schneider ١٩٧٧م). تتضمن هذه التلقائية أموراً مهمة من حيث النظرية والتطبيق معاً (جيمس ١٨٩٠م)، إذ إن ذلك النوع من محصلات الممارسة قد يكون له تأثير عرضي يتمثل في تحسين سهولة استرجاع القاعدة. مع ذلك، فإن التأثير الرئيسي هو تخفيض احتمالات التداخل بين مهمة أوتوماتيكية ومهمة أوتوماتيكية أخرى يجري أداؤها في الوقت نفسه (شيفرين ودوماس ١٩٨١م).

أهمية المبادئ الأساسية. لعله يتضح من هذا الاستعراض أن ثمة ثلاثة مبادئ تعد أساسية لظاهرة التعلم الإنساني هي: التداعي، والتعزيز، والممارسة. مع ذلك، فهذه المبادئ ليست بسيطة تماماً لأن تأثيراتها مترابطة ومتبادلة فيما بين بعضها بعضًا، فالخبرات التي يراد تجميعها معاً عن طريق "التداعي" لا ترتبط معاً دون "التعزيز" وكذلك - في حالات كثيرة - دون الممارسة كذلك فإن أحداث التعلم المراد ترابطها بترتيب احتمالات التعزيز تقتضي إما التداعي وإما التمثيل الداخلي للتداعي، كما أن للممارسة تأثيراً لا يمكن إغفاله. وتحدث الممارسة عادة

تحت ظروف تتضمن كلاً من التداعي والتعزيز حيث يكون ما يتحقق نتيجة التكرار في غيابهما ضئيلاً للغاية.

بناء على ذلك، ظلت هذه المبادئ - بعد سنوات من أبحاث التعلم التي جرت حولها - قائمة باعتبارها عوامل مؤثرة لم تزل صحيحة وسارية، لكن، ما الذي يعود علينا من معرفة هذه المبادئ وقبولها؟ الإجابة عن هذا التساؤل بالاستناد إلى تصميم النظام التعليمي أو - بتحديد أكثر - إلى تقنية التعليم هي أن ما يترتب على تلك المعرفة وذلك القبول ليس كافياً، فحالما تأكد مفعول هذه المبادئ لأي وحدة تعليمية، فإنها تقف عند ذلك الحد ولا تعطي مزيداً من الإرشادات إلى كيفية تخطيط التعليم أو إجرائه، إذ لا تساعد على الإجابة عن تساؤلات مثل: هل يتم التخطيط لدرس في تعليم ركوب الدراجة بالطريقة نفسها التي يتم بها تعليم كيفية جمع الأجزاء - حتى مع التجاوز عن الاختلافات في المحتوى؟ أو، هل يكون لدرس صمم لتدريس التاريخ الأمريكي الشكل نفسه أو القالب التعليمي الذي يُصَّمم لدرس في الهندسة أو درس حول اجتناب إدمان المخدرات؟ كل هذه الأنواع التعليمية يمكن تخطيطها بسهولة لتتفق مع مبادئ التداعي والتعزيز والممارسة، ومع ذلك، فمن السذاجة أن يفترض أن تقنيات التعليم الخاصة بكل منها هي نفسها للأخرى أو حتى تقاربها.

ما يلزم معرفته حول التعلم الإنساني أكثر بكثير مما تتضمنه هذه المبادئ الأساسية. ولقد كان السبيل للوصول إلى تحقيق مفهوم تحليلي للتعلم الإنساني هو دراسات التعلم التي تتضمن تراث العلوم المتعلقة بالإدراك التي تشمل علم نفس التعلم، ونظرية معالجة المعلومات، والأبحاث حول العمليات الإدراكية المعرفية والتي أسهم ويسهم فيها علماء النفس واللغويات والحاسوب والباحثون في الذكاء الصناعي.

(٣,٢) التعلم باعتباره إدراكًا

إن المفاهيم النظرية الحديثة في عملية التعلم تشير إلى أن هناك مجموعة من العمليات التي تؤدي وظيفة معالجة المعلومات، حيث ترى أنه طالما تلقى الإنسان المتلقي مثيراً آتياً من مصادر خارجية فإنه يحوله إلى أنماط تعد بمثابة أنماط نقل معلومات (أتنياف Attneave ١٩٥٩م، وجارنر Garner ١٩٦٢م، وشانون ووفر Shanon and Weaver ١٩٤٩م). وحيث إن موضوع المعلومات ينقلنا إلى ميدان هندسة الاتصالات فسنجد كثيراً من المفاهيم المفيدة الخاصة بهذا المجال تؤيد وجهة النظر هذه. في ضوء هذه المفاهيم، تنتقل المعلومات كما كانت تسير في قنوات، ولأن طاقة هذه القنوات أو سعتها تضع حدوداً وقيوداً على حجم المعلومات وحركتها، فمن الممكن استخدام نظام شفرات للمعلومات لتكون وسيلة للتغلب على تلك الحدود والقيود. أما معالجة المعلومات فكثيراً ما تتم على نحو مسلسل، ولكنها يمكن أن تتم بالتوازي، أيضًا.

هذه الأفكار وغيرها من الأفكار الأخرى المتعلقة بمعالجة المعلومات تطبق بنجاح تام في البحث حول الوظائف الفكرية للإنسان. أبرز الروابط بين هذين المجالين هي تلك التي يقدمها علماء الحواسيب الذين يرون في الحاسوب نظاماً لمعالجة الرموز ويستخلصون التماثل بين عملياته وعمليات الإدراك الإنساني. وعلى مدى سنوات عديدة، كرَّس عدد كبير من الأبحاث مجهوداته حول تناول مشكلة الذكاء في الحواسيب، ولم تزل التطورات وأوجه التقدم تتحقق حتى الآن في ذلك الميدان الذي يطلق عليه، عادة، لفظ "*الذكاء الصناعي*" (انظر بوير وهيلجارد ١٩٨١م ص ٣٥٣ - ٤١٥).

بناءً على ذلك كانت الخطوة المنطقية البديهية لبعض الباحثين هي البدء في استخدام برامج الحاسوب وسيلة لبث العمليات الفكرية الإنسانية والتحقق من احتمالات السلوك الإنساني الفعلي من خلال إيضاح أن هذه البرامج قادرة على

حل المشكلات الفكرية (شانك وكولبي ١٩٧٣م، وسايمون وفانجنباوم ١٩٦٤م). ولعل أهم الأعمال تأثيراً في هذا المجال هو كتاب فيو ويل وسايمون *حل المشكلات الإنسانية* (١٩٧٢م). ومن أهم الأعمال الأخرى التي قدمت مساهمات قيمة، أيضًا، هي تلك التي ألفها أندرسون وبودير (١٩٧٣م) وأندرسون (١٩٧٦م) ونورمان ورميلهارت (١٩٧٥م). هذا إلى جانب الكثيرين الذين ساهموا بأفكار نظرية ونتائج أبحاث تجريبية ضمن ما نشر لهم في مقالات الصحف المتخصصة وفصول بعض الكتب.

(٣,٢,١) بنية الذاكرة

إحدى أهم مجموعات الأفكار النظرية التي تعد أساسية للآراء الحديثة عن التعلم هي تلك التي تتعلق بالبنية التي تحدث فيها معالجة المعلومات، والتي مؤداها أن هناك العديد مما يطلق عليه "الصناديق السوداء" التي تمثل مراحل المعالجة التي لابد أن يفترض أنها تتخلل بين مدخلات مثيرات الحواس ومخرجات الأداء الإنساني. هذه المدخلات التي تدخل الجهاز الإدراكي الإنساني - شأنها تماماً شأن مدخلات الحاسوب التي تخزن في أحد مكوناته وهي ذاكرته - لابد أن تخزن هي الأخرى في الذاكرة الإنسانية التي أفضى البحث في وظائف التخزين بها إلى تمييز عدة أنواع منها أو بالأحرى عدة أنواع من التخزين فيها.

الذاكرة القصيرة المدى. أحد أهم الأنواع المتميزة في الذاكرة الإنسانية هو الذاكرة القصيرة المدى، التي تخزن فيها كميات محدودة من المعلومات لفترة زمنية قصيرة نسبياً. ولعل أبسط الأمثلة الشائعة لهذا النوع من التخزين هو تخزين رقم هاتف استخرج من دليل الهاتف ليستخدم في غضون بضعة دقائق في اتصال هاتفي. وتتمثل الذاكرة القصيرة المدى، أيضاً، في الاختبار الشهير الخاص بنطاق

الذاكرة الفورية المباشرة الذي يقاس بعدد الأرقام والحروف التي يستطيع المتعلم ترديدها بعد سماعها مرة واحدة، والذي تبين منه أن المفردات المنفردة المخزنة في الذاكرة القصيرة المدى تظل قائمة بينما تمنع المعالجات الأخرى لمدة نحو ٢٠ ثانية وتتلاشى بعد ذلك (على حد ما خلص إليه بيترسون، وبيترسون ١٩٥٩م)، ولو أن معظم الباحثين بعد ميللر (١٩٥٦م) يرى أن حدود سعة هذه الذاكرة هي سبعة وتزيد أو تقل في حدود اثنين، كما أن بعضهم الآخر يرى أن الحد أقل من ذلك بما لا يزيد على أربعة أو خمسة. وبالرغم من أنه مهما كانت قيمة ما هو موجود في الذاكرة القصيرة المدى، سواء كان حرفًا واحدًا أو أكثر، فإن ظاهرة الإدماج تمكن من تخزين كلمات أو مجموعات حروف مألوفة وأنماط واضحة المعنى - مثل توزيعات القطع على لوحة شطرنج - على شكل مجموعات متحدة في الذاكرة في حدود سعة تخزينها.

ونمط التخزين المهيمن في الذاكرة القصيرة المدى هو النمط السمعي، أي أنه عند استرجاع سلسلة من المفردات من الذاكرة القصيرة المدى فإن ذلك الاسترجاع يتم كما لو أن المتعلم يسمعها، وحين تحدث أخطاء في استرجاع مفردات كانت قد خزنت عن طريق البصر فإنها تنشأ، أساساً، عن حالات خلط أو تشويش صوتية لا عن حالات تماثل ظهور المفردات (كونراد ١٩٦٤م). وبالرغم من أن الشفرات الصوتية تعد نمطاً بارزاً للغاية في التخزين في الذاكرة القصيرة المدى فإنها ليست نمط التخزين الوحيد، بل إنها تتخذ تحت بعض الظروف شكلاً بصرياً (بروكس ١٩٦٨م) إلى جانب اتخاذها شكل الدلالات اللفظية، أيضاً (شولمان ١٩٧٢م).

الذاكرة العاملة. تتلقى الذاكرة القصيرة المدى المعلومات الآتية إلى المتعلم عن طريق الحواس وهي - في أدائها لهذه الوظيفة - يمكن اعتبارها *ذاكرة أولية*

حيث تخزن المعلومات تخزيناً انتقالياً مؤقتاً. غير أن هناك عمليات أخرى تحدث في الذاكرة القصيرة المدى تصل بها إلى مفهوم آخر وهو قيامها بوظائف *الذاكرة العاملة*. ومن إحدى هذه الوظائف مقارنة المعلومات الجديدة مع المعلومات السابق تخزينها (في الذاكرة الطويلة المدى) والتي تسترجع إلى الذاكرة العاملة حتى تتم المضاهاة والتعرف. النوع الثاني من هذه الوظائف التي تؤديها الذاكرة العاملة هو مزج مادة جديدة أو إدماجها يراد تعلمها مع مجموعة منظمة من المعرفة تسترجع من الذاكرة الطويلة المدى. الوظيفة الثالثة للذاكرة العاملة - وهي أكثر الوظائف شيوعاً - هي وظيفة *عملية الإعادة*؛ فهذه العملية الداخلية التي تشمل، ضمناً، عملية تكرار المادة التي تلقتها الذاكرة القصيرة المدى تتيح للمفردات التي حولت إلى رموز في بداية الأمر أن تبقى لمدد أطول من العشرين ثانية التي يمكن أن تضيع بعدها لولا عملية التكرار المذكورة.

وتُعد الإعادة في شكلها الأساسي، وهو التكرار، بمثابة العملية التي عن طريقها تتجدد المادة التي تدخل الجهاز الإدراكي حتى يمكن تحويل المعلومات إلى رموز للتخزين في الذاكرة الطويلة المدى. مع ذلك، فربما يكون الجزء الأهم في عملية الإعادة هو ذلك الذي يطلق عليه *الإعادة المستفيضة أو الموسعة*؛ فبدلاً من مجرد حفظ المادة المخزنة كما هي، تضفي عملية الإعادة على المواد المخزنة دلالة معنوية إضافية وتضعها في الشكل الملائم للتخزين في الذاكرة الطويلة المدى.

ويصور الشكل رقم (٣,١) مجرى المعلومات من المسجلات الحسية إلى الذاكرة القصيرة المدى ثم فيما بين الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة الطويلة المدى، حيث تظهر الذاكرة القصيرة المدى بوظيفتها الخاصة بالتخزين في الذاكرة الأولية وكذلك مختلف الأعمال التي تؤديها الذاكرة العاملة. وقد تنتقل معلومات من بعض الأنواع (مثل الأشكال أو الأنماط) مباشرة من الذاكرة الأولية إلى الذاكرة الطويلة المدى. مع ذلك، فإن الطريق الرئيسي هو ذلك الذي تجري فيه

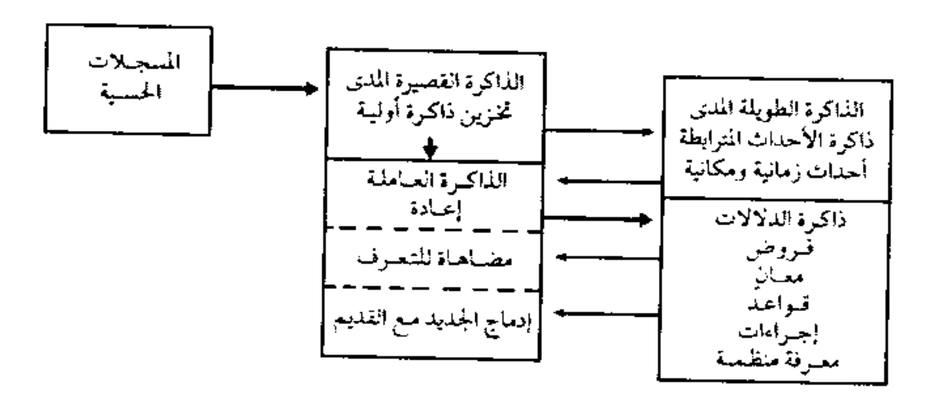
عملية الإعادة في الذاكرة العاملة ومن ثم، تنتقل إلى الذاكرة الطويلة المدى في شكل دلالات. وهناك ثلاثة أنواع من المادة التي قد تتبع طرق الاسترجاع من الذاكرة الطويلة المدى إلى الذاكرة العاملة هي:

١ - الأحداث المستخدمة في عملية الإعادة المستفيضة.

٢ - المفردات المطلوب مضاهاتها مع مدخلات المادة الجديدة (مع ما يترتب على ذلك من تعرف على المادة الجديدة).

٣ - المادة السابق تخزينها في الذاكرة الطويلة المدى والتي ستدمج معها المفردات المتلقاة حديثاً.

يوضح الشكل (٣,١)، أيضاً، خاصية مميزة أخرى هي أن هناك نوعين من الذاكرة يتمثَّلان في ذاكرة الأحداث المترابطة من ناحية وذاكرة الدلالات من ناحية أخرى. فأما الأحداث المترابطة - وعلى حد رأي تولفنج (١٩٧٢م) - فهي أحداث خبرت شخصياً وحدثت في أماكن بعينها وأوقات بعينها. فتذكر الشخص الذي يقرأ قصة بوليسية ما أنه لاحظ قبل قراءته لبضعة صفحات حدثاً غريباً وقع من جانب إحدى الشخصيات يعد مثالاً لذاكرة الأحداث المترابطة، حيث تدخل معلومات الأحداث المترابطة إلى الذاكرة القصيرة المدى وربما تكرر تكراراً موجزاً ثم تخزن كحدث مكاني زماني في الذاكرة الطويلة المدى، وعند استرجاعها إلى الذاكرة، قد تُدمج سلسلة الأحداث المترابطة مع معلومات أخرى - ربما تكون قد تُلقّيت حديثاً - وقد تتخذ شكل الدلالات. مثال ذلك أن قارئ القصة المذكورة قد يستخدم سلسلة الأحداث المترابطة لتصرفات وأساليب الشخصية الشريرة في القصة ليجعلها جزءاً من خط التفكير الذي يصل به إلى تخمينه "عمن يفعل ذلك". هذا التفكير المتسلسل المستساغ المعنى يخزن كذاكرة دلالية وقد يستخدم فيما بعد على هذا النحو نفسه.



الشكل رقم (٣،١). مجرى المعلومات في الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة الطويلة المدى.

(٣،٣) أهمية الذاكرة القصيرة المدى

من الممكن أن تُعَدَّ الذاكرة القصيرة المدى - أولاً - بمثابة مرحلة من سلسلة مراحل معالجة المعلومات تكون فيها المادة المتلقاة حديثاً والمراد تعلمها في متناول تذكر المتعلم إلى أقصى حد، ويتم فيها إعداد تلك المادة للتخزين في الذاكرة الطويلة المدى بعد تصنيفها وتكرارها فيها - وثانياً - تُعَّد الذاكرة القصيرة المدى ذاكرة عاملة تتلقى المواد المسترجعة من الذاكرة الطويلة المدى حيث تُضاهى بالمادة الجديدة حتى يُتعرَّف على تلك المادة الجديدة، أو تقوم الذاكرة العاملة بمزج المواد المسترجعة من الذاكرة الطويلة المدى مع المادة المتلقاة حديثاً لتشكل منهما مواد جديدة قد تكون نظماً معرفية مختلفة ومهارات إجرائية جديدة واستراتيجيات مختلفة لحل المشكلات، وما إلى ذلك.

(٣،٣،١) حدود سعة الذاكرة القصيرة المدى

تبين مما تقدم أن الذاكرة القصيرة المدى محدودة من حيث زمن تخزين المفردات فيها وعدد المفردات التي يمكنها معالجتها. هذه الحقيقة تنطوي على بعض أمور محددة

لعملية التعلُّم. ذلك أنه، بقدر ما هو معروف حتى الآن، ليس من الممكن تغيير حدود مدة التخزين فيها (ألا وهي ال ٢٠ ثانية). مع ذلك، فإن هذا الحد الأقصى يمكن التغلب عليه بالاستخدام الماهر لعملية التكرار والإعادة، مثال ذلك ما يمكن ملاحظته من أن الطاهي الذي يعد الوجبات في مطعم ما حسب الطلب قد يحمل في رأسه طلبات طلبت منذ دقائق عديدة في الوقت نفسه الذي يتلقى فيه طلبات جديدة، وهكذا في سلسلة متصلة. يبين هذا المثال كيفية التغلب على الحد الزمني، لكن يظل الحد الأقصى قائماً كما هو دون تغيير بدليل ما يمكن أن يتضح بسهولة إذا طرأ مثير فجائي يصرف انتباه ذلك الطاهي حيث لابد، بعدئذ، أن تبدأ عملية التخزين من جديد.

أما الحدُّ الأقصى لعدد المفردات فقد اتضح في مرات عديدة أن الأفراد يمكنهم زيادة نطاق ذاكرتهم المباشرة عن طريق الممارسة . فوفقاً للدراسات القديمة، قد تتراوح هذه الزيادة بين ٧ و١٢. أما الدراسات الأحدث عهداً فتشير إلى احتمال حدوث زيادات أكبر من ذلك (أريكسون وتشيز ١٩٨٢م) حيث تبين أنه، بالممارسة على مدى ٢٠ شهراً، أمكن لأحد الطلبة أن يسترجع مسلسلاً رقميًا مكوّنًا من ٢٠ رقمًا وتوصل الباحثون إلى استنتاج أنه تمكن من ذلك باتباع طرق تربط السلاسل الرقمية بعضها ببعض في الذاكرة الطويلة المدى إلى جانب الاسترجاع السريع، غير أنه لم تتضح من ذلك أي دلالة على إمكان التغلب على حدود الذاكرة القصيرة المدى بالإعادة والتكرار.

والحد الأقصى لسعة الذاكرة القصيرة المدى له أهمية خاصة لتصميم المهام المراد تعلمها. فعلى سبيل المثال، لابد للإرشادات المقصود بها تعريف المتعلم بما يفعله، كأن يقال، على سبيل المثال: انظر إلى الرقم الموجود في أعلى الصفحة، أن تتفادى بيان أكثر من ثلاث خطوات أو أربع في المرة الواحدة، أو أكثر من ثلاث مرات أو أربعة مثيرات يطلب الانتباه إليها في وقت واحد، وإلا قد يحدث

تجاوز لسعة الذاكرة القصيرة المدى للمتعلم. حين يحدث ذلك، سيكون المتعلم إزاء أحد أمرين:

١ - إما أن يحتاج إلى سماع التعليمات أو رؤيتها مرة أخرى.

٢ - وإما أن يؤدي الأعمال المطلوبة أداء غير كاف نظراً لتوجيه جزء أكبر من اللازم من الانتباه إلى التكرار المستفيض للتعليمات.

وحين ينهمك المتعلم في حل مشكلة من أي نوع، فإن السعة المحدودة لذاكرته القصيرة المدى إزاء العمل مع مهام معالجة متعددة في الحال غالباً ما تحد من أدائه؛ ففي مهام القراءة، على سبيل المثال - تتداخل حدود الذاكرة القصيرة المدى في مهام شفرات الكلمات (رسنيك وبيل ١٩٧٦م) وفي فهم الجمل المركبة (ريتشيل ١٩٧٦م). وتبدو حدود الذاكرة القصيرة المدى، أيضًا، واضحة في حل المشكلات الرياضية وفي حل الأطفال لمشكلات الكلمات (رايلي وجرينو وهيللر ١٩٨٣م) وحل الكبار للمعضلات الرياضية المعقدة (ويكلجرين ١٩٧٤م) مع العلم بأن كثيرًا من الاستراتيجيات من هذا النوع الأخير من المشكلات لها تأثير يتمثل في تقليل الطلب على تخزين الذاكرة القصيرة المدى.

بناء على ذلك، فحين تتألف عملية الاتصال المتعلقة بالتعليم من توجيهات أو صيغ قواعد أو فقرات من نص منظم، فسيستلزم تصميم التعليم الفعال أخذ حدود سعة الذاكرة القصيرة المدى في الاعتبار، ويمتد ذلك، أيضاً، إلى نوع مادة التعلم. ذلك أنه من المرجح ألا يستطيع المتعلم أن يتعامل في ذاكرته القصيرة المدى مع أكثر من أربع أو خمس مفردات أو خطوات أو عمليات، وحين يقتضي الأمر زيادة العدد على ذلك فلابد للمتعلم من أن يلجأ إلى عمليات الإعادة والتكرار التي على فاعليتها تستتبع الأخرى زيادة الطلب على الانتباه، وبالتالي، فإن استراتيجيات التخزين والاسترجاع في الذاكرة الطويلة

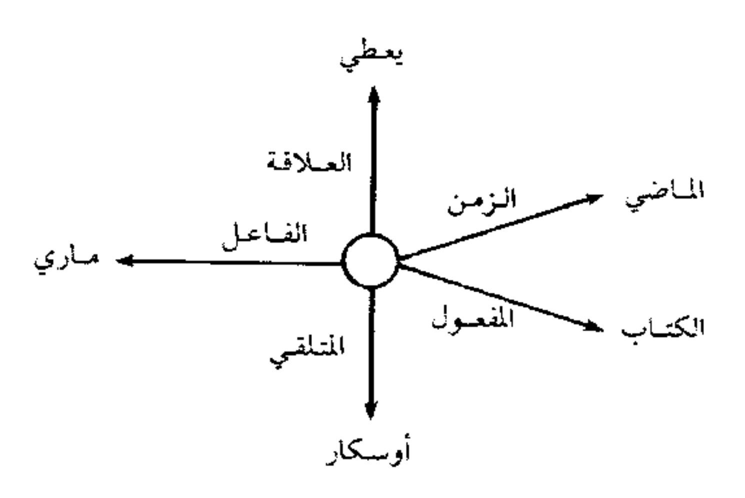
المدى غالباً ما تكون الطريق المفضل لمعالجات الذاكرة، خلاصة القول أنه يجب على مصمم البرامج التعليمية أن يستهدف تجنب الطلبات الزائدة على الذاكرة العاملة.

(٣,٣,٢) الذاكرة الطويلة المدى

تخزن في الذاكرة الطويلة المدى المفاهيم والعلاقات بين المفاهيم (بوير ١٩٧٥م). أما المفاهيم فقد تكون عن أشياء أو خصائص الأشياء (مثل حاد أو مستدير) وعلاقات (مثل: أسفل أو خلف) أو مفاهيم ذات درجة أعلى (مثل: مدينة أو أسرة) (جانييه ١٩٨٥م ص ١١١ - ١١٨). ويفترض معظم العلماء النظريين أن مفاهيم الذاكرة الطويلة المدى مرتبة على شكل عبارات دلالية مثل تلك التي يصورها الشكل (٣.٢) (أندرسون ١٩٨٠م وروميلهارت ونورمان ١٩٧٥م)، وكل من هذه العبارات يتضمن فاعلاً ومسنداً أو مفعولاً، كما أن كلاً من هذه العبارات يرتبط بعضها ببعض من خلال مفاهيم مشتركة بينها. على ذلك، يمكن أن يتوقع أن تكون العبارة الموضحة بالشكل رقم (٣.٢) مرتبطة من خلال مفهوم الكتاب بالعبارات الأخرى عن أنواع الكتب أو استعمالاتها أو أحجامها.. وهكذا، وأن تكون، أيضاً، مرتبطة من خلال مفهوم *أوسكار* بعبارات أخرى تحتوي على المزيد من المعلومات عن أوسكار، إذن فالمحتويات النموذجية للذاكرة الطويلة المدى هي شبكات من العبارات.

وطبيعي أن، تجري، باستمرار، إضافة عبارات جديدة إلى الشبكات الموجودة علاوة على تشكيل مجموعات أو تشكيلات مفاهيمية جديدة كلما اكتسبت مفاهيم جديدة أو مجموعات مفاهيم جديدة. ويرى بعض العلماء النظريين (كولينز وكوليان ١٩٦٩م) أن هذه الشبكات مرتبة ترتيباً هرمياً على شكل فئات أو طبقات بحيث يرتبط فيها *طائر الكناري*، على سبيل المثال، بطبقة تعلوها رأسياً هي طبقة *الطيور* وأن الحيوانات ترتبط هي الأخرى، بدورها،

بطبقة *الكائنات الحية*. ويرى بعضهم الآخر أن تنظيم هذه الشبكات يكاد يكون وفقاً *لنموذج الخصائص الدلالية* (ريبس وشوبن وسميث ١٩٧٣م) الذي يفترض أن المفاهيم تُعرَّف وتحدَّد تميَّز وتفصل عن المفاهيم الأخرى عن طريق مجموعة من الخصائص. بذلك يكون لمفهوم *القطة* خصائص "*الفرو*" و"*الأرجل الأربع*" و"*الحيوانات الأليفة*" .. وهكذا.



الشكل رقم (٣،٢). تمثيل عبارة "أعطت ماري أوسكار كتاباً" في الذاكرة الطويلة المدى.

أيا كانت الكيفية التي قد يكون عليها تنظيم تلك العبارات في الذاكرة الطويلة المدى، فمن الواضح أنها تتميز بعلاقات واسعة الانتشار فيما بين بعضها بعضا (أندرسون ١٩٨٠م وكلاتزكي ١٩٨٠م). حين يقدم حديثاً أي مفهوم إلى المتعلم فإنه يسبب *انتشاراً لتنشيط* كل المفاهيم الأخرى التي يرتبط بها. على هذا، فمن المتوقع أن مفهوماً مثل *الكتاب* المشار إليه في الشكل رقم (٣،٢) حين ينشطه مثير مقدم حديثاً فإنه سيسبب انتشاراً للتنشيط يمتد إلى مفاهيم متعلقة به مثل "*نشرة، جامعة، مكتبة*" وغير ذلك.

إن فكرة نشر التنشيط هذه تنطوي على أمرين أساسيين لفهم طبيعة الذاكرة الطويلة المدى. فهي تنطوي أولاً على التنبؤ بأن سرعة تذكر عبارة ما ستعتمد على عدد المفاهيم التي لابد أن يمتد إليها التنشيط والشيء نفسه لسرعة تذكر العبارات المرتبطة بها. ثانيًا: توحي هذه الفكرة بوجود آلية لظاهرة التداخل تتمثل في أنه كلما كان عدد الروابط المختلفة التي ترتبط بمفهوم ما والتي تنشط نشاطاً كبيراً تباطأ الوقت اللازم لاسترجاع العبارات التي يقع فيها ذلك المفهوم. هذا البطء في زمن رد الفعل يتخذ دلالة للتداخل بين روابط المفهوم في داخل أي شبكة.

كذلك يمكن استخدام شبكات العبارات في تعليل كثير من فئات الأشياء المعروف أنها موجودة في الذاكرة الطويلة المدى. في هذا الصدد، يقدم بوير (١٩٧٥م) بنية للذاكرة الطويلة المدى تشتمل على ما يلي:

١ - نموذج مكاني للعالم المحيط بنا، ويشمل ذلك مناظرة لصور الأشياء والأماكن.

٢ - مفاهيم الأشياء وخصائصها والقواعد التي تربط بينها.

٣ - المعتقدات عن الناس وعن أنفسنا ومهارات التفاعل الاجتماعي.

٤ - الاتجاهات والقيم إزاء الأحداث والأهداف الاجتماعية.

٥ - المهارات الميكانيكية كالسباحة وقيادة السيارات وغيرها.

٦ - مهارات حل المشكلات.

٧ - مهارات قواعد فهم اللغة والرسم والموسيقى.

(٣,٣,٣) بعض الاختلافات المميزة بين بنيات الذاكرة الطويلة المدى

من الواضح أن المفاهيم الأولية والصلات التي تربط بينها تنتظم في شبكات دلالية موسعة في الذاكرة الطويلة المدى. تحتاج هذه الشبكات إلى المزيد من التصنيف إلى *أشكال معرفية* مختلفة إذا كان لنا أن نتعامل معها باعتبارها مسائل التعلم الإنساني والأداء الإنساني. ومع أن قائمة تصنيف الفئات التي قدمها بوير قد تخدم عدداً من أغراض الاتصال، تبقى أربعة أنواع لمفاهيم محتوى الذاكرة الطويلة

المدى تستلزم تنويهاً خاصاً بها. أولها: مسألة كيفية تمثيل الصور في الذهن، ثانياً: الفرق بين معرفة ماهية الشيء ومعرفة كيفية الشيء، ثالثاً: البنيات المنظمة، رابعاً: فكرة أن الهيئات المخزنة في الذاكرة تشكل صوراً.

الصور. مما لاشك فيه أن تنويعاً مهماً لمحتوى الذاكرة يتمثل في الصور. فلدى كل فرد، تقريباً، صور داخلية عن الأشياء والأحداث المدركة، ولو أن أنواعها وكثافتها تختلف اختلافاً كبيراً فيما بين الأفراد، حسب ما اكتشفه جالتون (١٨٨٣م). ورغم أن التصورات المرئية ربما تكون أكثر التشكيلات شيوعاً وأكثرها وضوحاً لمعظم الناس، فهناك، أيضاً، صور سمعية وصور لمسية وصور لفظية إلى جانب أنواع أخرى.

ومما هو جدير بالذكر أن اختلاف نتائج الأبحاث التي أجريت في هذا الخصوص كان حول مسألتين أساسيتين هما:

١ - ما إذا كان تخزين المادة المراد تعلمها على شكل صور من شأنه تعزيز استبقاء المادة المخزنة وتذكرها على شكل عبارات شفهية (كيراس ١٩٧٨م، وبيافيو ١٩٧١م).

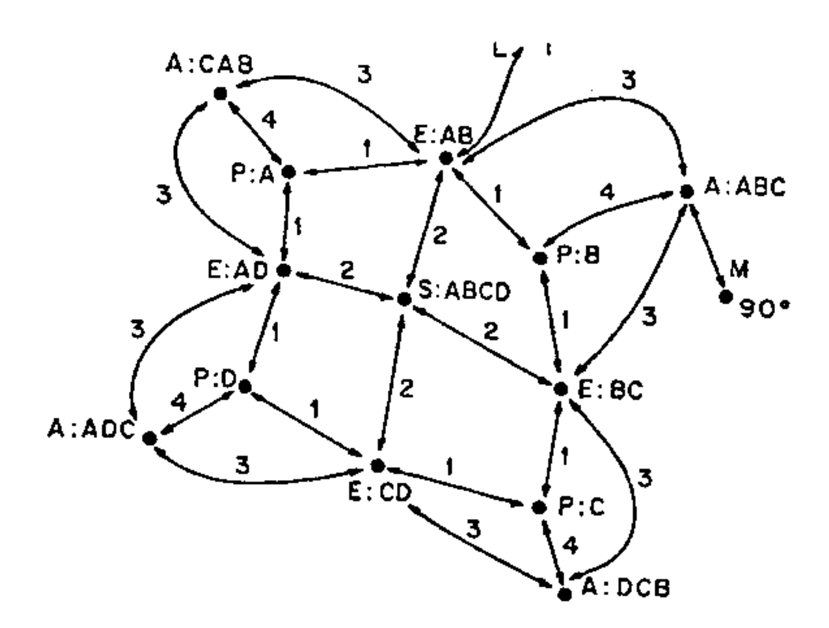
٢ - ماهية طبيعة تمثيل الصورة في الذهن.

أما المسألة الأولى فهي أن الدلائل المتوافرة تشير إلى أن إضافة الصور إلى العبارات الشفهية المخزنة في الذاكرة الطويلة المدى تساعد في بعض الأحيان على تذكر هذه المادة. فلقد اتضح هذا التعزيز لقدرة التذكر - على سبيل المثال - في تذكر الأطفال للقصص (ليسجولد ومشاركوه ١٩٧٥م)، وفي تذكر قوائم الكلمات مثل الكلمات المعادلة للكلمات الإنجليزية بلغة أجنبية (بريسلي ١٩٧٧م). وتشير دلائل أخرى إلى أن الصور قد تساعد خاصة في قدرة الاستبقاء والتذكر لدى أولئك الذي يتصفون بضعف القدرات الشفهية (كرونباخ وسنو ١٩٧٧م، وسالومون ١٩٧٩م). غير أنه لم يتضح بعد أن إضافة الصور إلى المادة التي تُعدُّ منظمة تنظيماً دلالياً جيداً تفيد دائماً في استبقائها وتذكرها (ألين ١٩٧٥م).

أما مسألة كيفية تخزين الصور فمن الواضح أن الصور لا تستلزم بالضرورة أن تكون صوراً ذهنية. فمن الممكن أن يفترض على سبيل المثال أن الشكل الهندسي المستوي كالمربع يمكن تمثيله بقطاع يمكن تمييزه من حيث الحيز ويحتوي على نقط وخطوط وزوايا عمودية. مع ذلك، فقد أوضح لاركن ومشاركوه (١٩٨٠م) أنه يمكن تمثيله تمثيلاً مناسباً كافياً ببيئة مكونة *من وصلات وعقد* (أو نقاط البقاء) توضح العلاقات بين الأركان والحواف والزوايا والسطح مثل تلك المبينة في الشكل رقم (٣,٣)، حيث تكون كل من الوصلات التي تربط أجزاءه بمثابة عبارة، ويشكل مجموع تلك العبارات ككل تمثيلاً للمربع، تمثيلاً لا يقل صدقاً عن الصورة الذهنية ذات البعدين حيث إنه لا يغفل أية خاصية.

المعرفة التقريرية والمعرفة الإجرائية. لقد كان من شأن تميز المعرفة التقريرية (أي "المعرفة الشفهية"، معرفة أنَّ) عن المعرفة الإجرائية (أي المهارة الفكرية، "معرفة كيف") أن أدى إلى أوجه تقدم مهمة في الأبحاث السيكولوجية. ومع أن منشأ هذا التمييز يرجع إلى عدد غير قليل من السنوات، إلا أنه كان من شأن تميز المعرفة إلى معرفة تقريرية "أي" "شفهية" ومعرفة إجرائية "أن" "مهارية" أن يحدث تقدم مهم في مجال الأبحاث في علم النفس. ومما يجدر ذكره أن هذا التمييز حدث منذ زمن ليس ببعيد إلا أن إبرازه والتأكيد عليه على النحو الواضح في الوقت الراهن يرجع إلى أبحاث نيوويل وسايمون (١٩٧٢م) وأندرسون (١٩٧٦م).

فأما الفريق الأول فافترض أن هناك وجوداً إدراكياً أطلق عليه اسم *الإنتاج* الذي يدخل في *أنظمة إنتاج* أكثر تعقيداً وهي مجموعات أنظمة المعالجة رمزياً، وكل إنتاج هو مركب مكون من *حالة* و*فعل*، أو بمعنى آخر، أن كل إنتاج هو قاعدة، أي أحد مفردات *المعرفة الإجرائية*: ولعل المثال البسيط لذلك هو قاعدة عمل صيغة الجمع لكلمات معينة على النحو التالي:



الشكل رقم (٣،٣). تمثيل لمربع بنية الوصلات والعقد (نقاط الالتقاء). العقد (أو نقاط الالتقاء) تمثل الأركان (P). والحواف (E) والزوايا (A) والأسطح (S). والوصلات تربط الأركان بالحواف (1) والحواف بالسطح (2). والزوايا بالحواف (3). ، الزوايا بالأركان (4). المبينات يمكن أن تربط بالعقد كما هو مبين بالنسبة لطول (L) الحافة AB ومقدار (M) الزاوية ABC . من لاركن ومشاركيه، ١٩٨٠م. طبعة الجمعية الأمريكية للتقدم العلمي، انتجت بترخيص.

إذا كان الهدف هو عمل صيغة جمع لكلمة من أصل لاتيني تنتهي ب "Us" عندئذ استبدل "Us" ب "I".

طبيعي أن الإنسان يتعلم قدرا كبيرا جدا من القواعد (جانييه ١٩٨٤و١٩٨٥م)، وهي قدرات تجعل العمليات الرمزية الكثيرة الأنواع ممكنة في: استعمال اللغة، وفي حل الرياضيات ، وفي تأليف الموسيقى وأدائها، وفي التفاعل مع الناس. غير أن معرفة القواعد - بمعنى القدرة على تطبيقها على

الحالات الجديدة ـ ليست هي نفسها ذكر القاعدة شفهياً. فذكر القاعدة هو أداء يندرج تحت فئة *المعرفة التقريرية* ، حيث تشمل المعرفة الشفهية في هذه الفئة أسماء وحقائق معزولة وكذلك مركبات رفيعة التنظيم مكونة من الأفكار المترابطة.

صحيح أن نظام الإنتاج ومفردات المعرفة الإجرائية يمكن النظر إليها معاً كعبارات مثل تلك التي سبقت الإشارة إليها (أندرسون ١٩٨٠م، روميلهارث ونورمان ١٩٧٥م)، إلا أن الفرق بينهما واضح. فمعرفة القواعد تنطوي على أداء إنساني يتميز بأنه محدود للغاية ويمكن التنبؤ به بدرجة عالية. يقابل ذلك على الطرف النقيض أن امتلاك المعرفة التقريرية يعني القدرة على بيان جوهر مجموعة ما من الأفكار وصياغة كثير من التفصيلات دون دقة كبيرة (بارتلت ١٩٣٢م وبرانسفورد وفرانكس ١٩٧١م).

تتضمن هذه الاختلافات أموراً مهمة لمسألة كيفية تقييم محصلات التعلم. فالقاعدة إما أن تطبق بنجاح على حالة جديدة وإما أن لا تكون كذلك، أما أي فكرة من بين المعرفة الإجرائية فقد تمثل الفكرة التي قد نقلت أصلاً تمثيلاً جيداً أو متوسطاً أو سيئاً على حسب جودة البناء الناتج عن الاسترجاع من الذاكرة الطويلة المدى. كذلك تنطوي الاختلافات بين هذين الشكلين من المعرفة على متطلبات مختلفة للتعلم (جانييه ١٩٨٤م). مثال ذلك أن المعرفة السابقة ذات الصلة بتعلم قاعدة جديدة هي مجموعة محددة من القواعد والمفاهيم الأساسية، أو: المعرفة السابقة الأكثر فائدة لتعلم مجموعة جديدة من الحقائق هي كم من المعرفة أكثر تجريداً وشمولاً ولا يمكن اعتباره، بالتحديد، شرطاً أساسياً لازماً. إلى جانب ذلك، فنوعا المعرفة كلاهما ـ كيفما كان تمثيلهما ـ يتسمان بخصائص مختلفة للتعلم والتخزين والتذكر والنقل.

تنظيم المخطط. كثيراً ما نتوصل إلى أن المعرفة الموجودة في الذاكرة الطويلة المدى تشكل نفسها في تنظيم يسمى *المخطط*. هذا المخطط هو مجموعة من المعارف منتظمة على نحو يمكن معه لمختلف المفاهيم والعبارات التي تتكون منها أن تسترجع على شكل مفهوم أكثر شمولاً.

وهناك مخطط مألوف من هذا النوع هو *سيناريو المطعم*، وهو وصف، فقط، لعملية الذهاب إلى مطعم قدمه شانك وابيلسون (١٩٧٧م). تبين في استبيان أجراه بوير وبلان وتيرنر (١٩٧٩م) وجود اتفاق واضح بين أولئك الذين طلب منهم تدوين الأحداث المتعلقة بالذهاب إلى مطعم، والتي منها أعمال مثل الجلوس إلى المائدة والاطلاع على قائمة الأطعمة وطلب الوجبة وتناول الطعام ودفع الحساب والانصراف.

إن فكرة التخطيط بوصفها تنظيمًا نموذجيًا لتخزين الذاكرة الطويلة المدى لها طبيعة واسعة النطاق. فقد أشار روميلهارت (١٩٧٥م) إلى أن للناس نوعًا من التنظيم المتعلق بالروايات البسيطة تسمى *قواعد الرواية*، كما أن نوع التخزين والتذكر المتعلق بمحتويات قطعة من النثر يمكن تحديدها تماماً بمنظور نُقل قبل قراءة القطعة (أندرسون ويشرت ١٩٧٨م؛ وسولين ودولنج ١٩٧٤م)، هذا المنظور قد تنقله صورة (برانسفورد وجونسون ١٩٧٢م) ومن ثم، ينشط مخططاً للتذكر. ومن بين التطبيقات الأخرى للتخطيط، أيضًا، كونها تنظيمات لأنماط (بوسنر وكيل ١٩٧٠م) ومشاهد نقلتها صور (ماندلر وريتشي ١٩٧٧م). وحين يعد ذلك التخطيط بمثابة أنظمة إنتاج منظمة تتضمن مهارات فكرية فإنها تؤدي دوراً مهماً في حل المشكلات، وهو ما سنتعرض له بمزيد من التفصيل فيما بعد.

القدرات البشرية. تفترض المفاهيم الحديثة المرتبطة بطرق معالجة المعلومات حتى يحدث التعلم والتذكر أن الإجابة عن سؤال: ما الذي يتعلمه الإنسان؟ هي

القدرات ؛ أي أن الإنسان لا يتعلم الاستجابات وإنما القدرات على إحداث الاستجابات، ولا يكتسب أوجه الأداء وإنما القدرات على القيام بنوعيات معينة من الأداء ولا يتعلم العادات الأساسية، فقط، واتجاهات العادات إذ إن ذلك يعد بمثابة تعميم تطبيق ضيق للغاية لنطاق الأداء الإنساني وأوجهه الذي نشاهده حولنا. إن *القدرات* ـ كيفما كان تمثيلها ـ هي التي تخزن في الذاكرة الطويلة المدى وتسترجع منها.

وقد قدم جانييه (١٩٨٤م) تصنيفاً للقدرات البشرية ـ أي محصلات التعلم ـ تتضمن إلى جانب المعرفة التقريرية (المعلومات الشفهية) والمعرفة الإجرائية (المهارات الفكرية) السابق ذكرهما ـ استراتيجيات إدراكية ومهارات ميكانيكية ومواقف. ليس ثمة جديد في ذلك ؛ إذ إن المهارات الميكانيكية والمواقف معروف أنها أشياء مختلفة يُراد تعلمها لسنوات كثيرة، وأن الاستراتيجيات الإدراكية، بالرغم من أنها ليست جديدة تماماً، لم تعرف تسميتها على نطاق واسع إلا منذ عهد قريب. هذه الاستراتيجيات الإدراكية هي قدرات تجعل التحكم الداخلي لعمليات أخرى داخلة في التعلم والتذكر والتفكير ممكنة، إلى جانب عمليات *التحكم الداخلي* التي تتضمنها الاستراتيجيات الإدراكية (أتكنسون وشيفرين ١٩٦٨م). وتشتمل تلك الاستراتيجيات على قدرات التنظيم الذاتي التي ستناقش فيما بعد.

(٣,٣,٤) محتويات الذاكرة الطويلة المدى وعلاقاتها بالتعليم

عندما تدخل معلومة ما إلى الذاكرة الطويلة المدى للتخزين، تكون تلك المعلومة قد عُرفت. ويعني هذا في أغلب أنواع الأشياء المراد اكتسابها بالتعلم أن عمليات تسجيل الحواس للأشياء، وإدراك الخصائص، والتخزين في الذاكرة القصيرة

المدى، وتحديد الشفرات الدلالية قد حدثت على المادة التي دخلت الذاكرة الطويلة المدى.

لم يعرف بعد، على وجه الدقة، ما إذا كانت خطوة المعالجة الأخيرة تعني أن كل معلومة مخزنة في شكل العبارة أم أنها في شكل الصور. فلم تزل هذه المسألة تستلزم المزيد من البحث. على أية حال، فمهما كان الشكل التفصيلي الذي تتخذه المعلومة التي تُعلّمت في الذاكرة الطويلة المدى، فإن الفئات الوظيفية للقدرات هي خمس وظائف: المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية (المهارات الفكرية)، والاستراتيجيات الإدراكية، والمهارات الميكانيكية، والمواقف.

وإلى جانب دور التخزين الأولي في الذاكرة الطويلة المدى للتعلم، هناك تغيرات أخرى قد تحدث مع المزيد من المعالجة. هذه التغيرات يمكن تصورها كمراحل متقدمة للتعلم. وقد وصف نيفس وأندرسون (١٩٨١م) تجميع المعرفة فيما بعد المرحلة التي يُخزَّن فيها حدث ما بأنها "تركيب"، مما يعني أن مجموعات الإنتاج التي تُعلّمت مبدئياً في سلسلة متتالية قد امتزجت معاً في مجموعة إنتاج واحدة. ومن الممكن أن يؤدي المزيد من الممارسة إلى *الإسراع* ثم في نهاية الأمر إلى *الأوتوماتيكية* (الأوتوماتية). تلك هي مراحل التعلم فيما بعد مرحلة الرموز المبدئية (مرحلة عملية الترميز).

من المفترض، بعد عملية تحويل مفردات المعرفة التقريرية إلى شفرات، أن تؤدي عملية الترميز إلى الممارسة مضافاً إليها قوة إضافية تنتج، في الأقل، جزءاً من الحجم المتزايد للعبارات المترابطة (أندرسون ١٩٧٦م وجانييه ١٩٧٨م). أما الأنواع الأخرى للتغيرات المتقدمة في المادة المتعلمة مبدئياً فتتعلق بتنظيم المعرفة المخزنة. وقد ميز روميلهارت ونورمان (١٩٧٨م) ثلاثة أنواع من التغيرات التي تحدث بالتعلم، هي *الزيادة* عن طريق اكتساب مجموعة جديدة من الحقائق

و"*التجانس*" الذي يحدث حين تُعدِّل فئات معاني المعلومات الجديدة بالتعلم، و*إعادة التشكيل* التي تحدث حين تُستنبط بنيات إدراكية جديدة تتيح سبلاً للتعلم بعد كثير من الوقت والجهد.

تشير هذه الأفكار حول التعلم إلى أنه لابد من تصميم التعليم للمرحلة الأولية الخاصة بالتحويل إلى رموز (التشفير) والتخزين في الذاكرة الطويلة المدى وكذلك الأنواع الأخرى من التغيرات التي تمتد فيما بعد المرحلة الأولى هذه. لابد، أيضاً، من توفير الظروف التي تمكن من ممارسة المعرفة الإجرائية حتى تمتزج القواعد، ثم إمكانية الإسراع، ثم بلوغ مرحلة الأوتوماتيكية التي يتحرر المتعلم أثناءها من المثيرات ليتفرغ للنشاطات الأخرى التي قد تكون لازمة للمزيد من التعلم وحل المشكلات. يجب، أيضاً، أن يكفل التعليم مواكبة التغيرات في المعرفة المنظمة بما في ذلك تنسيق الخطط القائمة وتشكيل خطط جديدة ومتعلقة بها.

وتستلزم الأنواع الخمسة المختلفة للقدرات التي خُزِّنت في الذاكرة الطويلة المدى معالجات تعليمية مختلفة لتحقيق أقصى فاعلية للتعلم. فليس من الممكن أن يتوقع أن تكون المواقف التعليمية المصممة لتنمية المهارات الميكانيكية متشابهة في التفاصيل مع المواقف التعليمية الخاصة بعملية تحويل المواقف إلى رموز.

كذلك فإن تصميم التعلم يستلزم مساندة لعملية تحويل المعلومات الشفهية إلى رموز تختلف عنها بالنسبة لتحويل المعرفة الإجرائية إلى رموز (المهارات الفكرية). ويتضمن وصف هذه المتطلبات المختلفة المحتويات الرئيسية في *الشروط التعليمية* (جانييه، ١٩٨٥م). ويبين الجدول رقم (٣,١) ملخصًا لبعض أهم الاختلافات في الشروط التعليمية. هذه الشروط تنطبق، أساساً، على مرحلة التعلم التي تكون فيها عملية تحويل الرموز في الذاكرة الطويلة المدى قد تمت

مبدئياً. أما بلوغ مرحلة أوتوماتيكية المهارات، أو مرحلة إعادة تشكيل الخطط ؛ فتستلزم مواقف تعليمية إضافية.

الجدول رقم (٣,١). شروط التعلم الفعال لفئات القدرات المتعلمة.

نوع القدرة	شروط التعلم
مهارة فكرية	استرجاع المهارات التابعة المكونة
	الاسترشاد بالوسائل الشفهية أو غيرها
	عرض التطبيق من قبل الطالب ـ تغذية راجعة محددة
	مراجعة على فترات
معلومات شفهية	استرجاع سياق المعلومات ذات الصلة بالموضوع
	أداء المادة بناء على المعرفة الجديدة ـ تغذية راجعة
استراتيجية إدراكية (حل المشكلات)	استرجاع القواعد والمفاهيم ذات الصلة بالموضوع
	تقدم متابع لمواقف المشكلات الجديدة عادة ما يكون على مدى فترة زمنية ممتدة
	عرض الحل من قبل الطالب
موقف	استرجاع المعلومات والمهارات الفكرية المرتبطة بالتصرفات الشخصية المستهدفة
	الاقتناع بالنموذج الإنساني والإيمان به
	دعم التصرف الشخصي إما بخبرة مباشرة ناجحة وإما بمراعاة الشخص المراد اعتباره
مهارة ميكانيكية	استرجاع السلسلة الميكانيكية المكونة للموضوع
	إقرار الخطوات الروتينية الفرعية التنفيذية أو تذكرها
	ممارسة المهارة الكلية - تغذية راجعة محدودة

(٣,٤) تعلم عمليات الأداء المعقدة

تركز السرد السابق للتعلم وعمليات التعلم - حتى الآن - حول تعلم المعلومات العادية التي تخدم كثيراً من أغراض الحياة ؛ أي الحقائق والمهارات والمواقف التي تزود الناس بكيفية أداء المهام في حياتهم وأعمالهم واهتماماتهم اليومية. مع هذا، يمكن، أيضاً، أن ينظر إلى التعلم الإنساني باعتباره يتيح السبيل إلى الإنجازات غير العادية لحل المشكلات غير المتوقعة لابتكار أدوات وإجراءات جديدة لإبداع أعمال فنية و أدبية جمالية ممتعة. فماذا نعرف عن التعلم فيما يتعلق بأهداف كهذه؟ وهل يمكن لمعرفة عمليات التعلم أن تطبق تطبيقًا يجعل الناس أفضل قدرة على حل المشكلات، وعلى التفكير بوضوح وعمق، وعلى إبداع أشياء وأفكار أصيلة جديدة ومبتكرة؟.

عند النظر في التعلم الذي يمكن أن يشكل الأساس لمختلف عمليات الأداء التي تصنف، عادة، على أنها سلوك معقد ويسهلها، يبدو من الأفضل أن نوضح عدة ظواهر تناولتها الأبحاث منذ عهد قريب تحت أسماء وعناوين مختلفة. فأولاً، هناك مفهوم *عمليات التحكم* التي أشار إليها شيفرين وأتكنسون (١٩٦٩م) في نموذجهما لمعالجة المعلومات. هذه العمليات يمكن أن يفترض أنها تعمل من خلال وسيط من "الاستراتيجيات الإدراكية" ؛ أي استراتيجيات تنشيط العمليات الداخلية التي خُزِّنت في الذاكرة الطويلة المدى واستعمالها وتعديلها. ثانياً: يلزم أن تؤخذ في الاعتبار بعض مكونات المعرفة - التي تشمل عمليات الإنتاج والاستراتيجيات - التي تشكل *النماذج العقلية* التي تحكم عمليات الأداء المعقدة. ثالثاً: إن المصدر الآخر للأفكار المهمة في هذا الشأن هو دراسات *حل المشكلات* والتي تشمل أوجه التباين في المعالجة بين ذوي الخبرة والمبتدئين. رابعًا: من الأفكار التي تفيد في تكامل بعض تلك الموضوعات السابق ذكرها ما يتعلق

بمشكلة تحسين السلوك الذكي من خلال التعلم. والمفترض أن هذه المسألة تتعلق بتدريب *عمليات التنظيم الذاتي* التي تؤثر في التعلم والتفكير.

(٣,٤,١) الاستراتيجيات الإدراكية

من أبرز سمات الفكر والبحث العصريين حول التعليم الفكرة القائلة بأن من بين العمليات المتاحة للمتعلم عمليات *التحكم* التي يمكنها التحكم في العمليات الأخرى الخاصة بالانتباه والتعلم والتذكر والتفكير. عمليات التحكم هذه تشحذها إجراءات محددة يطلق عليها *الاستراتيجيات الإدراكية*.

كان منشأ بروز أهمية فكرة الاستراتيجية الإدراكية هذه استبيان حول تكوين المفهوم أجراه برينر وجودناو واوستن (١٩٥٦م). وعلى مدى بضع سنوات، تبين أن الاستراتيجيات الإدراكية تؤثر في مجموعة مختلفة متنوعة من أنشطة معالجة المعلومات. فباعتبارها عمليات تحكم، تؤثر في كل عمليات التعلم أو أي منها. وحين يكتسب المتعلمون استراتيجيات إدراكية جديدة من هذا النوع يمكن أن يقال عنهم إنه يمكنهم العمل في تصوير عمليات أدائهم وتنظيمها وفي "تعلُّم التعلُّم". وطالما أصبحت هذه الاستراتيجيات وظلت قدرات في الذاكرة الطويلة المدى فإنها يمكن أن تساهم مساهمة كبيرة في الأداء الرشيد (ديترمان وسترنبرج ١٩٨٢م).

استراتيجيات للتعلم. يمكن للمتعلمين أن يستخدموا الاستراتيجيات الإدراكية بنجاح في ضبط المعلومات الآتية لهم وتعديلها. مثال ذلك أن استراتيجيات الانتباه إلى أجزاء معينة في نص مطبوع يمكن أن يوحى بها إلى المتعلم عن طريق أسئلة متناثرة (رثكوف ١٩٧١م). وأيضاً، عن طريق اشتمال

النص على بعض الأهداف (كابلان ورثكوف ١٩٧٤م). يمكـن، أيضـاً، أن يُعلّم القراء القيام بالتلخيص وسؤالهم عن فهمـهم وحثـهم علـى توقـع الأحـداث المستقبلية من أجل توجيه فهمهم (بلينسار وبراون ١٩٨٤م)، وحيث يؤكّد على بعض عناصر المادة المراد تعلمها أو إبرازها مثلما يحدث عند استخدام الأشكال التي تحدها إطارات داكنة - فإن ذلك قد يوحي للمتعلم باستراتيجية للتعرف على الأنماط.

ويمكن الإيعاز للمتعلم *باستراتيجيات تحويـل المعلومـات* المراد تعلمـها إلى رموز إما عن طريق التعليمات الشفهية (اعمل رسماً تخطيطياً، على سبيل المثـال) وإما عن طريق نوع ما من التنظيم الذي يفرض بـالفعل على المادة المراد تعلمـها. ويمكن استخدام التصنيفات في أشكال حروف طباعة قطعة نثر وأحجامها لتنظيم تعلم المادة (جلين ودافستا ١٩٧٩م)، كما أنه يمكن، أيضـاً، في هذا الغـرض أن تستخدم البنيـان المنظمـة تنظيمـاً دلالياً (جـاردنر وشـوماكر ١٩٧٧م، وجلـين ودافسـتا ١٩٧٧م) أو أن يستخدم ملخص مكتـوب عـن النص لتحسـين قـدرة القارئ على حفظه وتذكره (ريدير ١٩٨٥م). الطريقة الأخرى التي يمكن أن تتأثر بها عملية التحويل إلى الرموز هي تشجيع المتعلم بربط أزواج الكلمات عن طريق جملة (مثل "الولد يركب البقر" روور ١٩٧٥م)، أو استخدام مساعدات الذاكرة في تعلم مفردات لغة أجنبية (رواف وأتكنسون ١٩٧٥م). من أمثلتها أيضاً، فكـرة "*عمق المعالجة*" (كريـك ولوكهارت ١٩٧٢م) التي يفسرها أندرسـون (١٩٨٠م) بأنها تعني أن عمقاً إضافياً في تفهم حقيقة ما يراد تعلمها يمكـن توفيره مـن خلال الربط بعبارات إضافيـة ذات صلـة. على ذلـك، فواقعـة مثـل "كان الطبيـب يكـره المحـامي" يمكـن تحويلها إلى رموز مـع عبـارة أخرى مثل "قـاضى المحامي الطبيـب لتقصـيره المهني" و"لقـد سمعـت هـذه الجملـة لأول مـرة في برنـامج إذاعـي هـذا

الصباح". يعد هذا النوع من الإفاضة المسهبة وسيلة لتوفير مزيد من المسارات للاسترجاع ومزيد من الفرص لإعادة بناء المعلومات حين تدعو الحاجة إلى التذكر.

استراتيجيات التذكر. من الصعب فصل الاستراتيجيات الإدراكية التي يمكن استخدامها لتحويل المواد المراد تعلمها إلى رموز عن الاستراتيجيات الخاصة بالاسترجاع عن طريق الذاكرة الاستدلالية. أحد أبرز الأسباب وراء ذلك هو وجود ظاهرة يطلق عليها "*تحديد الرموز*". وقد أثبتت الأبحاث التجريبية أن تذكر الكلمات يتأثر تأثرا شديدا بالسياق الذي تعلمت فيه (تولفنج وطومسون ١٩٧٣م، وواتكنز وتولفنج ١٩٧٥م). على ذلك، فحين تكون كلمة مثل "*أسود*" واحدة من الكلمات المراد تذكرها وكانت قد تعلمت أصلا حين قدمت مع كلمة أخرى هي *قطار* فإن احتمال تذكرها يزداد حين تقدم الكلمة الأخيرة لتساعد على التذكر.

وتتداخل استراتيجيات التذكر مع استراتيجيات التحويل إلى رموز، لاسيما حين يرى في الأخيرة وسيلة لتقديم إشارات للاسترجاع. وفي صدد مهمة تذكر المعرفة التقريرية، هناك مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات الإدراكية يمكن أن تساعد المتعلم (براون ١٩٧٨م) وذلك فضلا عن مجموعات أخرى منها تؤثر في تذكر المعرفة الإجرائية (ريجني ١٩٧٨م، تينسون وتينيسون وروثن ١٩٨٠م).

استراتيجيات حل المشكلات. يمكن تحليل أنشطة حل المشكلات للكشف عن وجود الاستراتيجيات الإدراكية واستخدامها. ففي مشكلات العلوم أو مشكلات الرياضيات أو المشكلات ذات الطابع الاجتماعي، يستخدم الناس تلك الاستراتيجيات الإدراكية (جانييه ١٩٨٥م). ومن الممكن للأطفال تعلم استراتيجيات مفيدة واستخدامها في أداء العمليات الحسابية مثل تطبيق خطوات

عمليات الطرح المكتوبة باستعمال المكعبات (ربسنيك ١٩٧٨م)، كذلك يمكن للطلاب استخدام تلك الاستراتيجيات في الاستدلال على البراهين الهندسية (جرينو ١٩٧٨م). كما أن قيام الأطفال بحل المشكلات الحسابية يكسبهم استراتيجيات تساعدهم في تحويل المشكلات الكلامية إلى صيغة رياضية. بالإضافة إلى هذا، يمكن تطبيق استراتيجيات المهام المحددة على أنواع مختلفة كثيرة من المشكلات، لكن هل توجد استراتيجيات أكثر عمومية يمكن أن تطبق على نطاق واسع على أي من المشكلات التي يحاول الإنسان حلها؟ وهذا السؤال هو ما يناقشه الجزء الثاني.

(٣,٥) تنظيم المعرفة لحل المشكلات

كانت دراسات معالجة المعلومات لحل المشكلات في الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين تتقبل التقليد الذي جرى عليه علم النفس التجريبي المبكر من حيث التركيز، أساساً، على دراسة مهام "المعرفة الموجزة" التي عادة ما يمكن أن تكتسب فيها الصلاحية على مدى فترات تعلم وخبرة قصيرة. وقد ألقت دراسات هذه المهام الضوء على قدرات معالجة المعلومات التي يستخدمها الناس حين يسلكون مسلكاً ذكياً في المواقف التي يفتقرون فيها إلى أي معرفة ومهارة متخصصتين. ولعل العمل الرائد في هذا الصدد هو ذلك الذي قام به نيوديل وسايمون وآخرون (١٩٧٢م) الذين قدموا شرحاً لعمليات التوجيه والمساعدة على الكشف (مثل *تحليل نتائج المتوسطات، والتوليد والاختبار، وتحليل الأهداف الفرعية*) إلا أنهم قدموا قدراً محدود من النظرة المتعمقة حول التعلم والتفكير اللذين يستلزمان بنية وفيرة من المعرفة النوعية المحددة.

أما في السنوات الأقرب عهداً ، فقد وجه الباحثون اهتمامهم إلى البحث في مهام "الاستزادة من المعرفة" التي تستلزم المئات والآلاف من ساعات التعلم والخبرة في أي مجال من مجالات الدراسة. وتحاول دراسات الخبرة أن تزيد من إبراز هذا الاهتمام من خلال بيان أوجه التباين بين أداء المستجدين وأداء ذوي الخبرة. تقود نتائج هذه الدراسات إلى التفكير حول المستويات الرفيعة للصلاحية والكفاءة من حيث التفاعل بين بنية *المعرفة* و*قدرات المعالجة* ، كما أن البيانات المتوافرة منها تبرز اختلافاً جذرياً بين الأفراد الذي يبدون قدرة أقل وأكثر في مجالات بعينها من مجالات المعرفة والمهارات ، وبالتحديد ، تمكن الفرد من سرعة التوصل إلى كم منظم من المعرفة المفاهيمية والإجرائية ومن كفاءة استخدامها.

ولقد أظهرت الأبحاث حول حل المشكلات لدى ذوي الخبرة والمستجدين نتائج متسعة تماماً في مجموعة كبيرة متنوعة من المجالات منها الشطرنج ، وحل مشكلات الفيزياء ، وأداء المهندسين المعماريين وفنيي الإلكترونيات ، وتفسير اختصاصيِّي الأشعة المهرة لصور الأشعة البيئية. وتبين هذه الأبحاث أن العلاقات بين بنية قاعدة معرفة ما وعمليات حل المشكلات تتحقق من خلال نوعية المشكلة وجودتها. هذا *التمثيل للمشكلة* يستدل عليه القائم بالحل ويصوغه على أساس المعرفة المتعلقة بالمجال المرتبط بها وتنظيم هذه المعرفة. وتحدد طبيعة هذا التنظيم ، بدورها ، جودة التمثيل الداخلي وصلاحيته وتماسكه والذي يحدد ، بدوره ، كفاءة التفكير الإضافي. أي أن تمثيل المشكلة يتألف ، أساساً ، من فهم القائم بالحل لها وتأويله إياها ويحدد تحديدًا كبيرًا مدى سهولة حلها.

(٣,٥,١) معرفة ذوي الخبرة وإدراكاتهم

قدم دي جروت (١٩٦٦م) وتشيز وسايمون (١٩٧٣أ، ١٩٧٣ب) إيضاحات لتأثير المعرفة على عمليات حل المشكلات. وذلك حين قام أولئك الباحثون

باستكشاف ما الذي يجعل أبطال لعبة الشطرنج مختلفين عن اللاعبين الأقل خبرة. وقد أجريت مقارنة بين بعض أبطال العالم السابقين في هذه اللعبة وبعض لاعبي النوادي ذوي المهارة المتوسطة وهم يحاولون إيجاد أفضل حركة في موقف محدد. والمدهش أنه لم يجد أي اختلافات في الاستراتيجيات ؛ فكلهم كانوا يفكرون حول عدد التحركات نفسها بينما يحاولون تقييم كل حركة، ويستخدمون الاستراتيجية نفسها لتوجيه بحثهم. غير أن ذوي الخبرة كانوا يدركون، ببساطة، أفضل حركة ويعطونها الاعتبار مع تقييم التحركات الأخرى، فقط، على سبيل المراجعة مع أنفسهم فحسب.

ما يدل عليه هذا البحث هو أن دور الخبرة حين يختبر في موقف معقد تعقيداً واضحاً يمكن تصوره في ضوء بعض الأنماط أو الأشكال.تبين أن هذه القدرة على إدراك المشكلة على نحو يحد حجمها ويضيق نطاقها تبحث في مجالات أخرى، فقد تبين، أيضا، في أبحاث التشخيص الطبي، على سبيل المثال، أن كلا المستجدين وذوي الخبرة يستعملون نوع موجهات البحث نفسها وأدواته. غير أن ذوي الخبرة يبدأون بحثهم بفرضية أكثر دقة (إلستاين وسولمان وسبرافكا ١٩٧٨م). كذلك تبين في مجال الإلكترونيات أن الفنيين المهرة يعيدون وضع الرسومات الرمزية للوحة الدوائر الإلكترونية ؛ إنهم يفعلون ذلك وفقاً للطابع الوظيفي لعناصر الدائرة كالمضخمات والمرشحات والمقومات، أما الفنيون المستجدون فيفعلون ذلك على أساس يميل أكثر إلى خاصية الوضع الكافي للعناصر (إيجان وشفارتز ١٩٧٩م). وحين طلب أكين (١٩٨٠م) من المهندسين المعماريين أن يعيدوا وضع رسومات المباني من الذاكرة أسفر ذلك عن عدة مستويات من الأنماط، أولها أنماط موضوعية تتألف من قطاعات حوائط وأبواب وكانت وفقاً لما كان عليه أو ما ذُكر، تلا ذلك الحجرات والمتاحف الأخرى ثم مجموعات الحجرات أو المتاحف.

(٣,٥,٢) كيف تسهل المعرفة المنظمة عملية حل المشكلات

لكي يمكن معرفة كيفية تسهيل المعرفة المنظمة لحل المشكلة، ينبغي تذكر أن التصور المبدئي للمشكلة أمر مهم وتحديد مدى سهولة حل المشكلة أمر مهم أيضاً. تماماً كما يحدث للاعب الشطرنج حين تتيح له معرفته وخبرته تكوين تصور معين، فإن معرفة القائم بحل مشكلة ما تحدد هي، أيضاً، تصور المشكلة.بعد ذلك، يجب أن تسترجع الإجراءات الصحيحة لحل المشكلة - إن كانت معروفة - وتطبق. إذن فتصور القائم بحل المشكلة المناسبة وتوجيهها توجيهاً صحيحاً ما هو إلا مراجعة إجراءات الحل.

لكي تتسنى دراسة هذه النقطة بمزيد من التفصيل، لابد من اللجوء إلى استخدام مفهوم "*التخطيط*"، والتخطيط - كما سبق إيضاحه - هو بنية معلومات تمثل مفاهيم معينة مخزنة في الذاكرة. ويمثل مجموع الخطط المعرفة التي خبرناها العلاقات المتعادلة بين الأشياء والمواقف والأحداث وتسلسل الأحداث التي تقع، عادة، بهذا المعنى. وهي تحتوى على مجموعة من الخطط وعلى المعلومات النموذجية الأولية حول المواقف التي خبرت كثيراً، وتستخدم في تفسير المواقف والملاحظات الجديدة (روميلهارت ١٩٨١م). وفي كثير من المواقف، تكون المعلومات الضرورية للتفسير غير موجودة، عندئذ، يستلزم فهم الموقف حل ذلك الفراغ عن طريق المعرفة السابقة. يشرح هذه النقطة ايستس (الأكاديمية القومية للعلوم ١٩٨١م) بهذه الصورة الموجزة: "قدم المسافر حقيبة أوراقه عند بوابة الأمن". ونظراً لاحتوائها على أشياء معدنية، فقد تأخر رحيله. لكي يمكن فهم هذه الواقعة المألوفة، يجب على الفرد أن تكون لديه معرفة سابقة بتنظيم المطارات التي يمثلها في ذاكرته وخطة تحدد العلاقات بين الأدوار التي يؤديها مختلف الأشخاص في المطار والأشياء التي عادة ما تصادفها والأعمال التي عادة

ما تحدث . إن نظرية التخطيط تفترض أن بنيات الذاكرة فيما يتعلق بالمواقف المتكررة لها وظيفة رئيسية في الاستدلال وتفسير أي موقف جديد.

ومن الممكن تصور مكونات التخطيط فراغات يمكن أن تدخل في المعلومات الواردة ، فإذا امتلأت أعداد كافية من هذه الفراغات يصبح التخطيط نشطاً وإيجابياً يمكنه ، حينئذ ، أن يوجه البحث عن المعلومات اللازمة لملء الفراغات المتبقية. وإذا لم تتوافر معلومات إضافية في البيئة المحيطة فإن التخطيط ، حينئذ ، سيملأ باقي فراغاته بمعلومات نموذجية خاصة بموقف مماثل.

لعل التفكير في كيفية تكون تصورات المشكلة في الذهن قد أصبح الآن أكثر يسراً. فهذه التصورات تحددها ، أساساً ، الخطط الموجودة والفراغات التي تحتويها. فإذا كانت المشكلة من نوع مألوف يمكنها أن تستخدم تخطيطاً مناسباً للمشكلة. أما إن لم تكن كذلك فإن تخطيطاً آخر أكثر عمومية هو الذي سينطلق. في أي الأحوال ، تتحكم الفراغات الموجودة في التخطيط في تحديد الخصائص أو العناصر التي تُدخل في المشكلة وفي تمثيلها في الذهن حيث تستبعد الخصائص والعناصر التي لا تلائم دخول الفراغات.

وطالما كان التخطيط يحتوي على الإجراءات الصحيحة تماماً يمكنه ضبط الحل. في هذه الحالة ، يمكن للقائم بحل المشكلة أن يمضي قدماً في يسر وسرعة. أما إن كان تخطيطاً عاماً فقد يحتوي ، فقط ، على وصفة عامة عن كيفية المضي في الحل. في هذه الحالة ، سيكون على القائم بحل المشكلة أن يبحث عن إجراءات تتلاءم مع الموقف المماثل والوصفة العامة ، وسيكون الحل في هذه الحالة أشد صعوبة ، بل ربما يكون الوصول إليه متعذرًا إذا لم يمكن إيجاد الإجراءات المناسبة الصحيحة. أما إذا كان التخطيط الذي فقد إيجاد الذهن غير مناسب ؛ فلن يستطيع القائم بالحل أن يحقق إلا تقدماً ضئيلاً. من هنا تتضح أهمية بيئة المعرفة وكيفية تنظيمها في خطط. هذا التنظيم وهذه البنية هما اللذان يتيحان العثور على المعرفة

التي لها علاقة بالموضوع في الذاكرة. وبالرغم من أن الافتقار إلى المعرفة قد يؤدي في بعض الأحيان إلى إضافة في حل مشكلة ما، فإن الافتقار إلى سهولة التوصل وسرعته إلى تلك المعرفة نتيجة التنظيم غير المناسب وغير الكافي من المعرفة يمكن هو الآخر أن يجعل المعرفة هي الأخرى متسببة في الإخفاق.

من الممكن أن تعزى الصعاب التي يواجهها المبتدئون عند حل المشكلات إلى طبيعة قواعد معرفتهم، إلى حد كبير، وإلى حد أقل كثيراً، إلى حدود إمكانيات معاقبتهم مثل عدم قدرتهم على استخدام الموجهات أو الاستراتيجيات العامة لحل المشكلات. صحيح أن المبتدئين يظهرون أحياناً استخداماً فعالاً لموجهات الكشف والبحث، إلا أن حدود تفكيرهم تكون ناشئة عن عدم قدرتهم على الاستدلال على معرفة جديدة من المعلومات المتوافرة في موقف المشكلة. تتولد هذه الاستدلالات بالضرورة في سياق بنية المعرفة التي اكتسبها ذوو الخبرة.

خلاصة القول أن الدراسات حول حل المشكلات التي يكون فيها قدر كبير من المعرفة النوعية لازمًا تبيِّن، بوضوح، أن جزءاً مهمًا جداً من النجاح في حل المشكلات يتمثل في سهولة التوصل وسرعته إلى كم كبير من المعرفة النوعية المنظمة تنظيماً جيداً. من هنا، فإن أحد الاتجاهات المهمة للأبحاث الجارية في التعليم هو استكشاف كيفية تنظيم كم كبير من المعرفة وتمثيله بحيث يمكن التوصل إليه بسهولة لأجل تحقيق الحل المناسب للمشكلات.

(٣,٦) النماذج الذهنية

يطوِّر الأفراد أثناء التعلم وأداء المهام تصورات يمكن أن يطلق عليها *نماذج ذهنية* - توجه أداءهم. ولا تمثل هذه النماذج بالضرورة فهماً سليماً ودقيقاً تماماً. إنما هي

بالأحرى تصورات مفيدة عن كيفية تفاعل المفاهيم أو الأجزاء المكونة لمهمة ما. مثال ذلك أن فهم الناس لأدوات مثل الآلات الحاسبة والحواسيب وبرامجها ونصوصها والساعات الرقمية والمعدات التي لابد أن يستعيدوها أو يحفظوها يتفاوت بتفاوت مستوى مهارتهم ومتطلبات أعمالهم (جونسون ـ ليرد ١٩٨٣م). وبينما هم يتعلمون ويواصلون أداء مهمة ما، يطوِّر الأفراد نماذج تتسم بالكفاءة والمرونة تحددها خبرتهم وما يحتاجون إلى أدائه، ويصف جونسون ـ ليرد (١٩٨٣م) ذلك على النحو التالي:

"قد يحتوي نموذج من جهاز التلفاز على مجرد فكرة أنه صندوق صور متحركة مصحوبة بصوت. وبدلاً من ذلك، قد يمثل هذا النموذج فكرة أنبوبة أشعة كاثودية تطلق إلكترونات على شاشة مع جريان حزمة الأشعة عبر الشاشة على نحو يتحكم فيه مجال كهرو مغناطيسي.. وهكذا، وربما يفهم الإلكترون على أنه لا يعدو كونه جسيماً مشحوناً بشحنة سالبة يتأثر مساره بمجال مغناطيسي. وقد لا تكون هناك أية حاجة لأن يكون لديك فهم أعمق حيث يمكنك أن تستوعب الطريقة التي يعمل بها الجهاز دون الاضطرار إلى إرجاع كل شئ لمبادئه الأساسية. أما الشخص الذي يصلح أجهزة التلفاز فربما يكون لديه نموذج أكثر شمولاً عنها بالمقارنة بالشخص الذي يمكنه تشغيلها، فقط. وأما مصمم الدائرة فربما يكون لديه نموذج من تفاصيل أكثر. مع هذا، فإن ذلك المصمم قد لا يحتاج، إلى فهم كل شعب الديناميكا الكهربائية الكمية بأكملها ـ لأنه لا أحد يفهمها كلها تماماً (ص ١٠)".

ليس من بين النماذج أعلاه ما يزداد نفعه، بالضرورة، من خلال إضافة معلومات آلية فيما يجاور مستوى معيناً، لكن كلا منها يمكن أن يكون مفيداً جداً للمهام والوظائف التي يخدمها بالذات.

ويمكن تصور النماذج الذهنية بنيات معرفة قائمة على أساس من التخطيط لكنها تتضمن، أيضاً، إدراكات لمطالب المهمة وعمليات أداء المهمة، ويمكن التوصل إلى المخططات المتعددة في بناء نموذج لمشكلة بعينها. وينطوي ذلك النموذج - أو أي نموذج - على وجود بنية قابلة للبناء والاستدلال والتعديل من قبل الطالب أو المعلم، حيث يمكن للنماذج أن تبنى وتستعمل وتعدل في خلال التعلم ومع اكتساب البراعة.

واستعمال النماذج وجه مهم من أوجه *الاستدلال* يمكن أن يؤدي إلى تعلم مهم. وهناك أمثلة عديدة لمهام الاستدلال التي توضح دور النماذج الذهنية في حل المشكلات وفي الفهم. فالأطفال - أو الكبار الذين يُفترض أنهم يفتقرون إلى البراعة في قدرات التفكير المجرد - يمكن جعلهم يبدون أداء أكثر براعة من خلال تشجيع استخدام النماذج الذهنية. يمكن، أيضاً، قطع عملية الاستدلال لدى أولئك الذين يتميزون بالأداء البارع عادة عن طريق إيجاد مواقف تجعل من الصعب عليهم بناء نموذج ذهني. مثال ذلك أن فالماتي (١٩٨٠م) درَّب تلاميذ السنة الثانية حتى السنة الخامسة على استخدام مقدمات منطقية ملموسة نسبياً كانوا يألفونها (فإذا كان اليوم هو الثلاثاء، على سبيل المثال، فإن ماري تذهب إلى النادي، وإذا لم تذهب ماري إلى النادي إذن فاليوم ليس الثلاثاء). وقد تمكن الأطفال من حل مثل هذه المشكلات الملموسة بدقة؛ إذ استطاعوا بناء نماذج بسبب اعتيادهم على المعلومات ومن ثم، أمكنهم حل المشكلات كذلك، فقد اكتسب الأطفال في النهاية فهماً لقضايا منطقية مجردة مكنتهم من حل مشكلات أكثر تجريداً. بالمثل، فإن كان الكبار غير قادرين على بناء نموذج لمشكلة فقد لا يستطيعون إظهار ما يطلق عليه "القدرة المنطقية".

ومن شأن المعرفة التي تكون لدى الفرد حول مجال العينة أن تؤثر في أنواع النماذج التي يبنيها أثناء الفهم. وقد درس فوس وزملاؤه كيف يلعب الأشخاص ذوو المعرفة الواسعة والمعرفة الضئيلة البيسبول (كرة القاعدة) بمعالجة نص حول هذه اللعبة وتذكره. وتبين أن ذوي المعرفة الواسعة كانوا يتذكرون المعلومات الوثيقة الصلة باللعبة ذاتها كثيراً وبدرجة أكبر بعكس المعلومات العرضية، إذ كانوا يدمجون المعلومات الجديدة في فهمهم الموجود لهذا المجال. قد تشمل هذه المعلومات الوثيقة الصلة بالبيسبول الأهداف وأعضاء الفرق وعدد رميات التماس وما إلى ذلك. أما المعلومات العرضية غير المهمة في نموذج معلومات البيسبول - مثل لون ملابس اللاعبين - فلم تكن تعالج بالجودة نفسها. بالإضافة إلى ذلك، فإن تذكر الأفراد ذوي المعرفة الواسعة يكون أكثر تفصيلاً وأكثر اندماجاً وأكثر صحة من حيث التسلسل وذلك بالمقارنة بتذكر الأفراد ذوي المعرفة الضئيلة والذي يتألف من عبارات أكثر انعزالاً لا يتم استرجاعها بترتيب يرتبط ارتباطاً نموذجياً بالموضوع (فوس وفيسيندر - وسبيليش ١٩٨٠م).

يتأثر حل المشكلات، أيضاً، بالنموذج الذي يبنيه الفرد في مجال محدد. مثال ذلك أن جنتنر وجنتنر (١٩٨٣م) قد لاحظا أن أولئك الذين كانوا يرون التيار الكهربائي متناظراً مع الماء الجاري استطاعوا حل مشكلات معينة بدقة أكثر من أولئك الذين تصوروه مناظراً لحشد من الأجسام المتحركة، مع العلم بأن نموذج هذه المجموعة الأخيرة أتاح حلاً أكثر كفاءة لأنواع أخرى من المشكلات.

(٣,٦,١) التعليم والنماذج الذهنية

يمكننا، عند تشجيعنا لممارسة النماذج الذهنية في التعلم والأداء، أيضاً، أن نفكر في عدد التكتيكات المفيدة للتعليم. أول هذه التكتيكات هو تحديد نوع النموذج

الذي يستحضره الفرد في موقف تعليمي ما. هناك إيضاحات مختلفة لذلك، منها، على سبيل المثال، أن ماكلوسكسي (١٩٨٣م) أوضح فيما يتعلق بالفيزياء أن كثيراً من الأفراد ـ حتى أولئك الذين ليس لديهم تدريب ـ لديهم نظريات بدائية ساذجة للظواهر الفيزيائية. أدت هذه النظريات البدائية الساذجة إلى عدم صحة حل المشكلات والتعلم وعدم كفاءتهما. إن اكتشاف النماذج التي يستخدمها الأفراد لفهم موقف ما يمكن أن يساعد في إحداث تغير لنماذج المفاهيم المناسبة للأداء البارع.

التكتيك الثاني هو تتبع تطور النماذج في أثناء مرحلة الانتقال من أداء المبتدئ إلى أداء الخبير. وقد درس رايلي وجرينو وهيللر (١٩٨٣م) في بحثهم حول اكتشاف البراعة في المشكلات الحسابية الكلامية تطوير أفراد عينة البحث لفهم البنية الدلالية لمختلف فئات المشكلات الكلامية، واتضح أن التحسن في الأداء كان يحدث مع التوسع في بنيات الفهم هذه لكي تتوافر النماذج الذهنية التي يمكنها تصور الفروق بين مختلف أنواع المشكلات. وتتبع سيملر في بحثه تطور قدرات معينة مع تقدم العمر، حيث تبين أن نماذج الأطفال الصغار لم تشتمل على عدد العناصر نفسها الخاصة بأولئك الأكثر براعة. لذا، فإن مجموعة فرعية من العناصر التي تستلزم المعالجة هي وحدها التي انتبه إليها ومن ثم، كثيراً، ما تقع أخطاء في مشكلات معينة. وقد يتبع توسع النماذج مع التطور والتعلم خطاً ثانياً حتى يمكن فهم تسلسل النماذج الوظيفية وحتى يمكن استنباط خطوة تالية مناسبة للتعليم (زيجلر وكلار ١٩٨٢م).

التكتيك الثالث هو الاستفادة من النماذج التي يستخدمها الأفراد لتوجيه أدائهم وللإضافة إليها. فمن خلال فهم حالة المعرفة الراهنة لدى الطالب، يمكن للمدرسين تحديد ما يمكن أن يطلق عليه *النظريات التربوية* (جلاسر ١٩٨٤م). وتعدُّ هذه النظريات نماذج مختلفة عن النموذج الجاري لفهم المتعلم لكنها، مع

ذلك، تتسق معها نسبياً وتفيد في توجيه استقصاء أو حثه أو دحضه مما يساعده على تنظيم معرفة جديدة في نماذج فهم أكثر براعة. من أمثلة هذا المدخل ذلك الذي قدمه كولينز وستفنس (١٩٨٢م)، حيث قدما سرداً مفصلاً للاستراتيجيات المتكررة التي استخدمها المدرسون ذوو الفاعلية في طرح الأمثلة التي تزود الطالب بأمثلة مقابلة وإمكانيات للتعميم الصحيح وغير الصحيح ووسائل أخرى لتطبيق نماذج فهمهم واختيارها.

التكتيك الرابع هو التدريس الصريح للنماذج الذهنية التي تسهل الأداء. وقد ورد مثال لهذا المدخل في دراستين أجراهما كيراس وبوفيار (١٩٨٣م)؛ ففي الدراسة الأولى، عُلِّم الطلاب كيف يشغلون جهاز تحكم كهربائي، وشرح لمجموعة من هؤلاء الطلاب عرض هذا الجهاز من حيث النظام الذي يشكل أساس عمله وكان هذا الشرح بمثابة نموذج للجهاز. كما درس أولئك الطلاب إجراءات التشغيل على أساس النموذج. أما المجموعة الثانية من الطلاب فقدم لها إجراءات تشغيل الجهاز، فقط، وتبين في النهاية أن المجموعة التي أعطيت النموذج تعلمت الإجراءات بسرعة أكبر وأبدت قدرة أكبر على الحفظ والتذكر. وفي الدراسة الثانية، أعطيت مجموعة من الطلاب النموذج والجهاز وأعطيت المجموعة الثانية الجهاز، فقط، وطلب من كلتا المجموعتين الاستدلال على عمليات الجهاز باختبار أدائه تحت ظروف معينة. وتبين أن المجموعة التي أعطيت النموذج استطاعت إجراء استدلالات أسرع وأكثر مباشرة لإجراءات تشغيل الجهاز وذلك باستخدام النموذج لتوجيه الأداء.

خلاصة القول أن الدراسات التي أجريت حول النماذج الذهنية تؤيد النظرية الحالية التي ترجع الكثير من عمليات التعلم واكتساب المعرفة والمهارة إلى وجود عملية تطوير للمعرفة المنظمة. فكلما زادت المعرفة المتوافرة لدى الفرد في مجال معين زادت الاستدلالات التي يمكن استخلاصها واستعمالها لبناء النماذج

والإفاضة في المعلومات الجديدة وتعزيز الاسترجاع وتدعيم التعلم. من هنا، فإن اكتساب بنيات المعرفة المكونة تكويناً جيداً وممارستها والتي تحتوي على معرفة سهلة التوصل إليها هو هدف حاسم للتعليم. على أن المشكلة التعليمية التي تحتاج مزيدًا من الاستقصاء هي التي تحتاج، أيضاً، تعليم استراتيجيات عامة لبناء النماذج تكون مستقلة عن المجالات النوعية المحددة حتى يتسنى تطوير هذه القدرة للاستخدام، عمومًا، في مواقف التعلم أو تحتاج إلى التركيز على بناء وتراكم بنيات معرفية نوعية محددة تساعد في بناء النماذج المتعلقة بمجالات محدودة وتؤدي في نهاية المطاف إلى قدرة أكثر عمومية على بناء النماذج الذهنية واستخدامها.

(٣,٧) التنظيم الذاتي

ثمّة خاصية أخرى يتسم بها الفرد البارع هي *التنظيم الذاتي* الذي يجعله يبدي انتباهاً أكبر لمتطلبات المهمة وطبيعة المواد وقدراته الذاتية والأنشطة التي يمكن أداؤها لإنجاز المهمة. كذلك، فإن ذلك الفرد يكون مدركاً لتفاعل هذه العوامل ويستطيع ضبط السلوك على نحو مرن وهادف وفقاً لهذه الإدراكات. على النقيض من ذلك، فإن المبتدئ يبدي إدراكاً أقل كثيراً وسلوكاً غير هادف (براون ومشاركوه ١٩٨٣م).

وتشير مهارات التنظيم الذاتي إلى مهارات عمومية لمعالجة المشكلات ومراقبة الشخص لذاته. هذه المهارات يطلق عليها "مهارات ما وراء الإدراك" أو "مهارات الإدراك الاسمي" لأنها ليست استراتيجيات أو عمليات أداء محددة داخلة في حل مشكلة بعينها أو تنفيذ إجراء بعينه وإنما هي، بالأحرى، تشير إلى

نوع المعرفة الذي يمكن الفرد من التأمل في أدائه وملاحظته ملاحظة مفيدة. وفي هذا الصدد، يقول فلافيل (١٩٧٦م).

إن الإدراك الاسمي يشير إلى معرفة الفرد بعملياته ونتائجه الإدراكية. مثال ذلك أنني أكون مستغرقاً في ذلك الإدراك الاسمي إذا كنت ألاحظ أن هناك مشكلات لونٍ في تعلم "أ" أكثر من "ب" وإذا طرأ لي أنني لابد أن أراجع مع "ج" قبل أن أتقبله حقيقة مسلم بها وإذا كنت ألاحظ أنه يجدر بي أن أراجع كل بديل من البدائل الموجودة في موقف من النوع ذي الخيارات المتعددة قبل أن أقرر أيهما الأفضل، وإذا شعرت أنه ينبغي عليّ أن آخذ مذكرة عن "د" قبل أن أنساه. وهكذا، فإن الإدراك الاسمي يشير - من بين ما يشير إليه - إلى المراقبة "ج" النشطة وما يترتب عليها من تنظيم هذه العملية وتنسيقها في خدمة هدف ملموس ما. (ص٢٣٢).

هذا النوع من القدرات موجود لدى المتعلمين الناضجين ويتخذ طابع نوع معالجات التحكم التنفيذي - أي دور المراقب في كثير من نماذج الذاكرة. وتشمل أنواع الأداء التنظيمي في خلال التعلم وحل المشكلات: معرفة متى وما الذي يعرفه الفرد أو لا يعرفه، ما التنبؤ بصحة أدائه أو محصلته، التخطيط للمستقبل وتوزيع وقته وموارده الإدراكية بكفاءة، مراجعة محصلات حله أو محاولة تعلمه ومراقبة ذلك. كما أن براون (١٩٧٨م) يشير في هذا الصدد إلى ما يلي:

إن أشكال اتخاذ القرار التنفيذي هذه ربما تكون النقطة الحيوية والحاسمة لحل المشكلات حلا كفئاً لأن استخدام وحدة المعرفة المناسبة أو الروتين المناسب للحصول على تلك المعرفة في الوقت المناسب وفي المكان المناسب هو جوهر الذكاء (ص ٨٢).

وفي دراسات التطور الفكري، توجد إيضاحات عديدة للافتقار لأنماط السلوك التي تتسم بكفاءة التنظيم الذاتي. ولعل أوجه القصور تلك تعزى - جزئيًا - إلى الافتقار إلى فهم العوامل التي تؤثر في المعالجة الإدراكية. مثال ذلك أن كروتزر - وليونارد وفلافيل (١٩٧٥م) وجدوا أن الأطفال الصغار أخفقوا في التمييز بين المواقف التي تنقص أداء ذاكرتهم أو تحسنها. ومن بين الكثير من الاختلافات في تلك القدرات الإدراكية معرفة الاستعداد للاختبار (دانر ١٩٧٦م) وتوزيع وقت الدراسة (براون وسميلي ١٩٧٨م) والحساسية لتنظيم الاختبار (دانر ١٩٧٦م) والقدرة على اكتساب أوجه عدم الاتساق أو عدم الكفاية في العروض الشفهية والتحريرية (فلافيل ومشاركوه ١٩٨١م) وماركن (١٩٧٩م).

عمومًا، فإن المتعلمين غير الناجحين كثيراً ما يتصفون بالقصور في المعرفة اللازمة لحل المشكلات، وتظهر لديهم - إلى جانب هذا القصور - اختلافات تنظيم واضحة تبرز في المشكلات الأكثر صعوبة. هؤلاء الأفراد لا يتكيفون مع صعوبة المشكلة بالمرونة نفسها التي يتكيف بها أولئك الأفضل منهم، كما أنهم لا يستمرون في المثابرة على معالجتهم إلى أن يوفى بمتطلبات المهمة. يبقى أن دراسة المدى الذي يمكن فيه أن تكون أوجه قصور التنظيم الذاتي هذه سهلة العلاج بالتدريب لم تزل موضوعاً مهماً جديراً بالمزيد من البحث.

(٣,٧,١) مهارات التنظيم الذاتي والتعليم

يجب أن يعمل التنظيم الصحيح من أجل تعزيز المهارات الهادفة الذاتية التنظيم، على غرس الحساسية والتوافق إزاء خصائص المهام مثل صعوبة المشكلة وتفاصيل أداء الفرد منها والتقدم الذي أحرزه تجاه تحقيق الحل. ولقد درس برانسفورد وزملاؤه (١٩٨٢م) الحساسية وتدريبها إزاء خصائص المهام، وتبين أن تلاميذ

السنة الخامسة ممن كانوا يتصفون بسوء الأداء كانوا أساساً غير قادرين على تميز سهولة تعلم قطعتين من النثر. وكانت تلكما القطعتان تختلفان فيما بينهما من حيث أن إحداهما كانت تحتوي على عبارات روعي فيها الإفاضة والتوسع مما يمكن من تسهيل التذكر. ومع التدريب، أصبح أولئك الطلاب قادرين على التمييز بين النوعين والتوسع في المعلومات بأنفسهم وزيادة التذكر. ثمة محاولة أخرى لتدريب الحساسية إزاء تفاصيل الأداء أجراها براون وكامبيون (١٩٧٩م) من خلال تدريبهم لأطفال متخلفين وذلك لتقييم مدى استعدادهم لتذكر سلسلة من الصور وقد حقق ذلك التدريب نجاحاً وعُمِّم على مواقف أخرى كانت المواد فيها قطع نثر بسيطة.

كذلك أجريت محاولات متزايدة قريبة العهد لتدريس مهارات التنظيم الذاتي، فبالإضافة إلى الدراسات والأبحاث التي وردت في الكتابات النظرية والتجريبية حول مختلف عمليات الإدراك الاسمي، طُور عدد من برامج التدريب منها البرامج التي وضعها ومبلي ولوكهيد (١٩٨٠م) وفوبرشتين ومشاركوه (١٩٨٠م) ودي بونو (١٩٨٥م) وروبنشتاين (١٩٧٥م) وويكلجرين (١٩٧٤م) ودي هايز (١٩٨١م). ورغم أن هذه البرامج تستهدف مهارات مختلفة وأفرادًا مختلفين، إلا أنها أكدت جميعها على نواحي التنظيم الذاتي للسلوك والمشاركة الإيجابية النشطة للمتعلم في مراقبة حل المشكلات ونشاط التعلم.

وتبرز هذه البرامج، أساساً، أهمية تدريس موجهات البحث وأدواته والكشف والاستراتيجيات الإدراكية العامة وقواعد التفكير المنطقي وحل المشكلات والتوسع في الذاكرة، مما يسهل عملية التعلم. وقد استخدم في جزء كبير من هذه البرامج مشكلات من نوع الأحاجي ومواقف حياة يومية غير رسمية. وروعي فيها تجنب تعقيد موضوع المشكلة والموقف. وما يلفت النظر أن

هذه البرامج كثيرًا ما تركز على عملية التعليم التي تتسم، إلى حد كبير، بانفصالها عن تطوير البراعة في مجالات المعرفة والمهارة المعقدة. يتمتع هذا النهج بجاذبية واضحة تتمثل في أنها تسعى لتدريب استراتيجيات عامة تشجع الحدس، وأنها تشرح الفروق على شكل بضع عمليات عامة، كما أنها حققت نجاحاً بالرغم من أنها لم تزل تحتاج في أغلب أجزائها مزيدًا من التقييم.

من أمثلة هذه البرامج التي تتضمن تقييماً منهجياً نظامياً ذلك الذي قام به براون وبالينسار (١٩٨٢م) لتحسين مهارات فهم القراءة ومهارات المراقبة، حيث عملا على تشجيع المتعلم على ممارسة الرقابة والنشاط من خلال استخدام ما أسمياه بطريقة التعليم المتبادل التي كان المدرس والطالب يتبادلان الأدوار فيها حتى يتعلم الطالب التصرف كمنظم لعملية التفاعل. درب الطلاب في هذا البرنامج على التلخيص والتساؤل عن فهم أي حالات سوء فهم وتوضيحها، والتنبؤ بالأحداث المقبلة إلى جانب المهارات الأخرى التي يتضمنها التنظيم الذاتي، ولقد أثبتت النتائج نجاح البرنامج واستمرت المحافظة على المهارات التي تُعَلّمت لفترة من الوقت ونقلت إلى فصول أخرى كذلك، ومما يثير الاهتمام أن مدرسي الفصول تمكنوا بعد تدريب قصير من استخدام طريقة التعليم المتبادل بمستوى النجاح نفسه. ولذلك، فثمة ميزة واضحة أخرى لطرق تعليم التنظيم الذاتي هي أنها يمكن التدرُّب عليها في فترة قصيرة نسبياً.

خلاصة القول إنه يبدو من الأفضل التأكيد على التفاعل بين بنيات المعرفة والنماذج الذهنية والعمليات التنظيمية. هذا يحدو بنا إلى النظر في النظرية التعليمية باعتبارها تفاعلات بنيات المعرفة وعمليات التنظيم، بدلاً من الفصل بين اكتساب معرفة محددة من ناحية وعمليات تنظيمها على هذا الأساس من ناحية أخرى. مع ذلك، ففي كل الاحتمالات، يجب النظر في مزيج ما من الطرق المحددة والعامة.

فربما تكون الاستراتيجية العامة مفضَّلة حين لا يكون هناك سوى دلائل قليلة على تنظيم النشاط الإدراكي من جانب فرد ما عبر عدد من مجالات المعرفة. غير أن تعليم الطرق العامة وحدها لا يجعل من المبتدئ خبيراً؛ فحتى حين يتعلم أولئك الذي يتصفون بضعف الأداء تنظيم سلوكهم، ورغم أن الأداء يتحسن، فإن ذلك الأداء نادراً ما يصل إلى مستويات أولئك الذين يتصفون ببراعة الأداء أصلاً (شتاين ومشاركوه ١٩٨٢م). يمكننا أن نفسر ذلك على أنه دلالة على بيئة معرفية واسعة وإجراءات تنظيمية محددة تحت ممارستها ممارسة جيدة وكلاهما أكثر توافرًا لدى الفرد الذي يتصف ببراعة الأداء.

ولكي يصبح الفرد خبيراً، فإن ذلك يستلزم قدراً كبيراً من المعرفة والممارسة في مجال ما. وكما أوضحنا من قبل، فإن ذلك يتضمن ضرورة تسهيل تطوير المعرفة حتى يمكن تكوين مخططات ونماذج ذهنية مفيدة يسهل استرجاعها لتوجيه الأداء. وفي الحقيقة، يمكن أن يحدث اكتساب مهارات التنظيم الذاتي إلى جانب تعلم المعرفة النوعية المحددة في مجال ما، والخبرة في مجموعة متنوعة من المجالات قدرة للفرد على تعميم الممارسات التنظيمية المتنوعة المحددة حتى تصبح مبادئ عامة للتنظيم تصلح لتطبيقات أوسع نطاقاً. وفي التطبيق العملي، يجب أن ينظر في القرارات التعليمية على أساس معرفة قدرات الفرد وخصائص المهمة المراد تعلمها مع العلم بأن الأفراد الذين يبدون تنظيماً ذاتياً ضعيفاً في مختلف المجالات ربما يستفيدون من التعليم العام في مهارات التنظيم الذاتي. أما أولئك الذين يخفقون في تنظيم سلوكهم في مجالات معينة، فقط، فربما يكون من الأفضل أن يتعلموا اكتساب مهارات تنظيمية محددة من خلال الممارسة في معالجة بنيات معرفتهم القائمة. هاتان الفئتان كلتاهما يمكنهما استخلاص موضع التشديد النسبي من خلال تحليل قدرات الفرد ومتطلبات الأداء البارع للمهام.

المراجـــــــع

Akin, O. (1980). *Models of architectural knowledge*. London: Pion.

Allen, W. H. (1975). Intellectual abilities and instructional media design. *AV Communication Review, 23*, 139–168.

Anderson, J. R. (1976). *Language, memory, and thought*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Anderson, J. R. (1980). *Cognitive psychology and its implications*. San Francisco: Freeman.

Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington, DC: Winston.

Anderson, R. C., & Pichert, J. W. (1978). Recall of previously unrecallable information following a shift in perspective. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 17*, 1–12.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2). New York: Academic Press.

Attneave, F. (1959). *Applications of information theory to psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: An experimental and social study*. Cambridge: Cambridge University Press.

Binet, A., & Simon, T. (1916). *The development of intelligence in children*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Bower, G. H. (1975). Cognitive psychology: An introduction. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Bower, G. H., & Hilgard, E. R. (1981). *Theories of learning*. (5th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology, 11*, 177–220.

Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1971). The abstraction of linguistic ideas. *Cognitive Psychology, 2*, 331–350.

Bransford, J. D., & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 717–726.

Brooks, L. R. (1968). Spatial and verbal components of the act of recall. *Canadian Journal of Psychology, 22*, 349–368.

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Brown, A. L., & Barclay, C. R. (1976). The effects of training specific mnemonics on the metamnemonic efficiency of retarded children. *Child Development, 47*, 71–80.

Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In J. H. Flavell & E. M. Markman (Eds.), *Carmichael's manual of child psychology* (Vol. 1). New York: Wiley.

Brown, A. L., Campione, J. C., & Barclay, C. R. (1979). Training self-checking routines for estimating test readiness: Generalization from list learning to prose recall. *Child Development, 50*, 501–512.

Brown, A. L., & Palincsar, A. S. (1982). Inducing strategic learning from texts by means of informal, self-control training. *Topics in Learning and Learning Disabilities, 2*, 1–17.

Brown, A. L., & Smiley, S. S. (1978). The development of strategies for studying. *Child Development, 49*, 1076–1088.

Bruner, J. S., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. (1956). *A study of thinking*. New York: Wiley.

Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973a). Perception in chess. *Cognitive Psychology, 4*, 55–81.

Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973b). The mind's eye in chess. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing*. New York: Academic Press.

Collins, A., & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 12*, 1-20.

Collins, A., & Stevens, A. L. (1982). Goals and strategies of inquiry teachers. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Conrad, R. (1964). Acoustic confusion in immediate memory. *British Journal of Psychology, 55*, 75–84.

Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 671–684.

Cronbach, L. J., & Snow R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions*. New York: Irvington.

Danner, F. W. (1976). Children's understanding of intersentence organization in the recall of short descriptive passages. *Journal of Educational Psychology, 68*, 174–183.

De Bono, E. (1985). The CORT thinking program. In J. W. Segal, S. F. Chipman. & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Relating instruction to basic research* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

de Groot, A. (1966). Perception and memory versus thought: Some old ideas and recent findings. In B. Kleinmuntz (Ed.), *Problem solving*. New York: Wiley.

Detterman, D. K., & Sternberg, R. J. (1982). *How and how much can intelligence be increased.* Norwood, NJ: Ablex.

Ebbinghaus, H. (1913). *Memory*. (H. A. Ruger & C. E. Bussenius, Trans.). New York: Teachers College, Columbia University.

Egan, D. E., & Schwartz, B. J. (1979). Chunking in recall of symbolic drawings. *Memory and Cognition, 7*, 149–158.

Elstein, A. S., Shulman, L. S., & Sprafka, S. A. (1978). *Medical problem solving*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Ericsson, K. A., & Chase, W. G. (1982). Exceptional memory. *American Scientist, 70*, 607–615.

Falmagne, R. J. (1980). The development of logical competence: A psycholinguistic perspective. In R. H. Kluwe & H. Spada (Eds.), *Developmental models of thinking*. New York: Academic Press.

Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. B., & Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.

Fitts, P. M., & Posner, M. I., (1967). *Human performance*. Monterey, CA: Brooks/Cole.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Flavell, J. H., Speer, J. R., Green, F. L., & August, D. L. (1981). The development of comprehension monitoring and knowledge about communication. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 46* (5, Serial No. 192).

Franks, J. J., Vye, N. J., Auble, P. M., Mezynski, K. J., Perfetto, G. A., Bransford, J. D., Stein, B. S., & Littlefield, J. (1982). Learning from explicit versus implicit texts. *Journal of Experimental Psychology: General, 111*, 414–422.

Gagné, E. D. (1978). Long-term retention of information following learning from prose. *Review of Educational Research, 48*, 629–665.

Gagné, R. M. (1984). Learning outcomes and their effects. *American Psychologist, 39*, 377–385.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Galton, F. (1883). *Inquiries into human faculty and its development*. London: Macmillan.

Gardner, E. T., & Schumacher, G. M. (1977). Effects of contextual organization on prose retention. *Journal of Educational Psychology, 69*, 146–151.

Garner, W. R. (1962). *Uncertainty and structure as psychological concepts*. New York: Wiley.

Gentner, D., & Gentner, D. R. (1983). Flowing waters or teeming crowds: Mental models of electricity. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.) *Mental models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Glaser, R. (1984). Education and thinking: The role of knowledge. *American Psychologist, 39*, 93–104.

Glynn, S. M., & DiVesta, F. J. (1977). Outline and hierarchical organization as aids for study and retrieval. *Journal of Educational Psychology, 69*, 89–95.

Glynn, S. M., & DiVesta, F. J. (1979). Control of prose processing via instructional and typographical cues. *Journal of Educational Psychology, 71*, 595–603.

Greeno, J. G. (1978). A study of problem solving. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hayes, J. R. (1981). *The complete problem solver*. Philadelphia: Franklin Institute Press.

James, W. (1890). *Principles of psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Johnson-Laird, P.N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kaplan, R., & Rothkopf, E. Z. (1974). Instructional objectives as directions to learners: Effect of passage length and amount of objective-relevant content. *Journal of Educational Psychology, 66*, 448–456.

Kieras, D. E. (1978). Beyond pictures and words: Alternative information-processing models for imagery effects in verbal memory. *Psychological Bulletin, 85*, 532–554.

Kieras, D. E., & Bovair, S. (1983). *The role of a mental model in learning to operate a device*. (Tech. Rep. No. 13). University of Arizona.

Klatzky, R. L. (1980). *Human memory: Structures and processes* (2nd ed.). San Francisco: Freeman.

Kreutzer, M. A., Leonard, C., & Flavell, J. H. (1975). An interview study of children's knowledge about memory. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 40* (1, Serial No. 159).

Lachman, R., Lachman, J. L., & Butterfield, E. C. (1979). *Cognitive psychology and information processing: An introduction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Larkin, J., McDermott, J., Simon, D. P., & Simon, H. A. (1980). Expert and novice performance in solving physics problems. *Science, 208*, 1335–1342.

Lesgold, A. M., Shimron, J., Levin, J. R., & Guttman, J. (1975). Pictures and young children's learning from oral prose. *Journal of Educational Psychology, 67*, 636–642.

Mandler, J. M., & Ritchey, G. H. (1977). Long-term memory for pictures. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 3*, 386–396.

Markman, E. M. (1979). Realizing that you don't understand: Elementary school children's awareness of inconsistencies. Child Development 50, 643–655.

McCloskey, M. (1983). Naive theories of motion. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

McCloskey, M. Caramazza, A., & Green, B. (1980). Curvilinear motion in the absence of external forces: Naive beliefs about the motion of objects. *Science, 210*, 1139–1141.

Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review, 63*, 81–97.

National Academy of Sciences. (1981). *Outlook for science and technology: The next five years.* Washington, DC: National Academy of Sciences.

Neves, D. M., & Anderson, J. R. (1981). Knowledge compilation: Mechanisms for the automatization of cognitive skills. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Newell, A. (1980). One final word. In D. T. Tuma & F. Reif (Eds.), *Problem solving and education.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Norman, D. A., & Rumelhart, D. E. (Eds.). (1975). *Explorations in cognition.* San Francisco: Freeman.

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Palincsar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction, 1*(2), 117-175.

Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes.* (G. V. Anrep, Trans.). New York: Oxford.

Peterson, L. R., & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology, 58,* 193-198.

Posner, M. I., & Keele, S. W. (1970). Retention of abstract ideas. *Journal of Experimental Psychology, 83,* 304-308.

Postman, L. (1961). The present status of interference theory. In C. N. Cofer (Ed.), *Verbal learning and verbal behavior.* New York: McGraw-Hill.

Pressley, M. (1977). Children's use of the keyword method to learn simple Spanish vocabulary words. *Journal of Educational Psychology, 69,* 465-472.

Raugh, M. R., & Atkinson, R. C. (1975). A mnemonic method for the learning of a second-language vocabulary. *Journal of Educational Psychology, 67,* 1-16.

Reder, L. M. (1985). Techniques available to author, teacher, and reader to improve retention of main ideas of a chapter. In S. F. Chipman, J. W. Segal, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Research and open questions.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Resnick, L. B. (1981). Syntax and semantics in learning to subtract. In T. P. Carpenter, J. M. Moser, & T. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction: Developmental perspective.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Resnick, L. B., & Beck, I. L. (1976). Designing instruction in reading: Interaction of theory and practice. In J. T. Guthrie (Ed.), *Aspects of reading acquisition.* Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Richek, M. (1976). Effect of sentence complexity on the reading comprehension of syntactic structures. *Journal of Educational Psychology, 68,* 800-806.

Rigney, J. W. (1978). Learning strategies: A theoretical perspective. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Learning Strategies.* New York: Academic Press.

Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. I. (1983). Development of children's problem-solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.), *The development of mathematical thinking.* New York: Academic Press.

Rips, L. J., Shoben, E. J., & Smith, E. E. (1973). Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 12,* 1-20.

Rohwer, W. D., Jr. (1975). Elaboration and learning in childhood and adolescence. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior.* New York: Academic Press.

Rothkopf, E. Z. (1971). Experiments on mathemagenic behavior and the technology of written instruction. In E. A. Rothkopf & P. E. Johnson (Eds.), *Verbal learning research and the technology of written instruction.* New York: Teachers College Press.

Rubinstein, M. (1975). *Patterns of Problem Solving.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1975.

Rumelhart, D. E. (1975). Notes on a schema for stories. In D. G. Bobrow & A. M. Collins (Eds.), *Representation and understanding*. New York: Academic Press.

Rumelhart, D. E. (1981). *Understanding understanding*. La Jolla, CA: University of California, San Diego, Center for Human Information Processing.

Rumelhart, D. E., & Norman, D. A. (1975). The active structural network. In D. A. Norman & D. E. Rumelhart (Eds.), *Explorations in cognition*. San Francisco:- Freeman.

Rumelhart, D. E., & Norman, D. A. (1978). Accretion, tuning, and restructuring: Three modes of learning. In J. W. Cotton & R. L. Klatzky (Eds.), *Semantic factors in cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition, and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.

Schank, R., & Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schank, R., & Colby, K. M. (Eds.). (1973). *Computer models of thought and language*. San Francisco: Freeman.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana, IL: University of Illinois Press.

Shiffrin, R. M., & Atkinson, R. C. (1969). Storage and retrieval processes in long-term memory. *Psychological Review, 76*, 179–193.

Shiffrin, R. M., & Dumais, S. T. (1981). The development of automatism. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review, 84*, 127–190.

Shulman, H. G. (1972). Semantic confusion errors in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 221-227.

Siegler, R. S., & Klahr, D. (1982). When do children learn? The relationship between existing knowledge and the acquisition of new knowledge. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (Vol. 2). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Simon, H. A., & Feigenbaum, E. A. (1964). An information-processing theory of some effects of similarity, familiarization, and meaningfulness in verbal learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 3*, 385–396.

Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton.

Skinner, B. F. (1968). *The technology of teaching*. New York: Appleton.

Stein, B. S., Bransford, J. D., Franks, J. J., Owings, R., Vye, N. J., & McGraw, W. (1982). Differences in the precision of self-generated elaborations. *Journal of Experimental Psychology: General, 111*, 399–405.

Sulin, R. A., & Dooling, D. J. (1974). Intrusion of a thematic idea in retention of prose. *Journal of Experimental Psychology, 103*, 255–262.

Tennyson, C. L., Tennyson, R. D., & Rothen, W. (1980). Content structures and instructional control strategies as design variables in concept acquisition. *Journal of Educational Psychology, 72*, 499-505.

Thorndike, E. L. (1913). *Educational psychology: The psychology of learning* (Vol. 2). New York: Teachers College, Columbia University.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press.

Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review, 80*, 352-373.

Underwood, B. J. (1964). The representativeness of rote verbal learning. In A. W. Melton (Ed.), *Categories of human learning*. New York: Academic Press.

Voss, J. F., Vesonder, G.T., & Spilich, G. J. (1980). Generation and recall by high-knowledge and low-knowledge individuals. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19*, 651–667.

Wason, P. C., & Johnson-Laird, P. N. (1972). *Psychology of reasoning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Watkins, M. J., & Tulving, E. (1975). Episodic memory: When recognition fails. *Journal of Experimental Psychology: General, 104*, 5–29.

Whimbey, A., & Lochhead, J. (1980). *Problem solving and comprehension: A short course in analytical reasoning*. Philadelphia: Franklin Institute Press.

Wickelgren, W. A. (1974). *How to Solve problems*. San Francisco: Freeman.

Wickens, D. D. (1972). Characteristics of word encoding. In A. W. Melton and E. Martin (Eds.), *Coding processes in human memory*. Washington, DC: Winston.

Wright, P. (1977). Presenting technical information: A survey of research findings. *Instructional Science, 6*, 93–134.

الفصل الرابع

تصميم نظم التعليم *

بيلا هـ. باناثي**

يتضح في سياق فصول هذا الكتاب أهمية التركيز على التصميم ووجهة نظر الأنظمة في التصميم التعليمي في هذا الفصل. إن شعوري بالراحة لهذا التركيز يرجع إلى خبرتي وتجاربي مع حركة الأنظمة، وما أقوم به من عمل وتدريس يعتمد عل نظرية النظم وتفكير النظم والمنظومات والمسارات المرتبطة بذلك ومن خبرتي في بحوث تصميم الأنظمة. خلال الثلاثين سنة الماضية، أشرفت على إدارة أربعين مشروعاً حول تصميم التعليم ومناهجه. ومن خلال ذلك الوقت، كانت وجهة نظري في التصميم، عمومًا، وفي التصميم التعليمي، خصوصًا، قد تغير تغيُّرًا ملحوظًا منتقلاً إلى زيادة التركيز على اتجاه النظم المكثف مؤكداً على وجهة نظر النظم المفتوحة.

---

* ترجمة ا. د. محمد سليمان المشيقح – جامعة الملك سعود.

** مختبرات الغرب الأقصى ومدرسة سيبروك للدراسات العليا.

وقد يقول بعضهم إن هذا الأسلوب للتصميم المقدم في هذا الفصل يتناقض مع أسلوب تصميم التعليم المعروف، لقد نويت أن أسهم في هذا الحقل بتقديم وجهة نظر متممة في تصميم نظم التعليم واقتراح اتجاه نظامي عريض ومصغر.

قدم هذا الفصل مجموعة من مفاهيم الأنظمة وعناصرها المتعلقة بها لشرح المفهوم الخاص بتصميم النظم التعليمية وفهمها.

(٤،١) قاعدة المعرفة

تعد قاعدة المعرفة النظام الأول الذي يقدم هنا ويحتوي على عنصرين: أحدهما مجموعة من المفاهيم المختارة من استقصاء الأنظمة (مدخل النظم ونظرية فلسفتها ومنهجيتها) والتي تبدو وثيقة الصلة بالمحتوى. أما العنصر الثاني فهو مجموعة من الصور الخاصة المميزة لاستقصاء النظام، وتنبثق قاعدة المعرفة من الجمع بين المجموعتين (نظام أ).

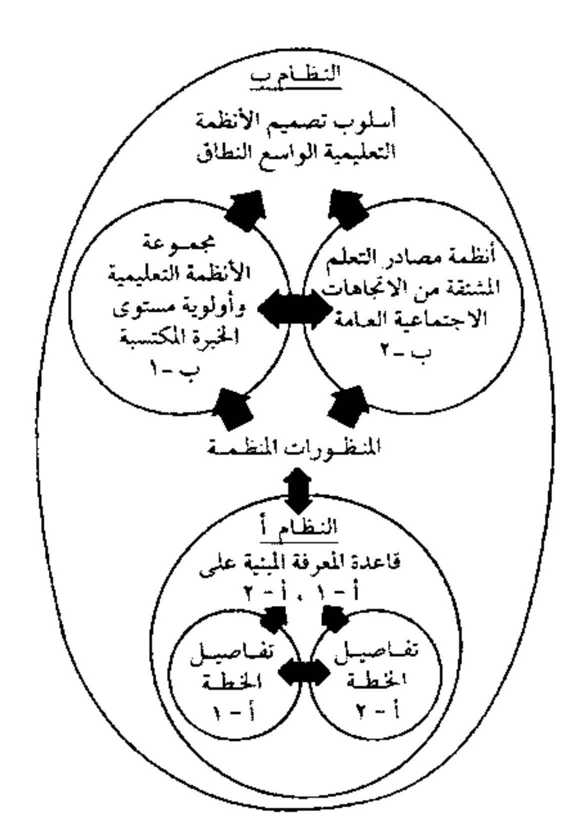
نظام قاعدة المعرفة هو جزء لا يتجزأ من نظام آخر هو النظام ب. ويتألف هذا النظام من مجموعة من المنظورات التنظيمية التي تعلمت قبولها واعتبارها أمراً مهمًا في توجيه التفكير حول تصميم الأنظمة التعليمية وتنظيمه. وهذه المنظورات هي المنظورات الأربعة التالية:

١ - إدراك وجود تسلسل هرمي للأنظمة التي تدخل فيها الأنظمة التعليمية، وتسلسل هرمي لمستويات الأنظمة التي يصمم التعليم من أجلها.
٢ - إدراك أن مستوى الخبرة التعليمية هو الأساس الذي يجب أن ينتظم التعليم حوله.
٣ - إدراك أن هناك أنظمة اجتماعية عديدة تتصل اتصالاً وثيقاً بالتعليم وتشمل الموارد والفرص والترتيبات والمواقف الكامنة في تلك الأنظمة والتي يمكن استخدامها في تصميم الأنظمة التعليمية.

٤ - يستخلص مـن قـاعدة المعرفة (النظام أ) والمنظورات الثلاثة المذكورة أعلاه إدراك أن الأنظمة التعليمية أنظمة مفتوحة شاملة، وأن تصميم التعليم عملية استقصاء ديناميكية شاملة لا هندسية مغلقة.

وتوفر توليفة المنظورات الأربعة المذكورة أعلاه إدراكاً للطبيعة المعقدة والمتعددة المستويات للأنظمة التعليمية ولأهمية أسلوب التصميم الواسع النطاق في صياغة الأنظمة التعليمية.

سوف تفضي محصلة هذا النوع من الاستقصاء إلى بناء نموذج واسع النطاق لتصميم التعليم. وسيتناول الجزء الباقي من هذا الفصل هذا الموضوع بمزيد من التفصيل ويوضح الشكل رقم (٤,١) صورة ملخص الفصل بأكمله.



الشكل رقم (٤,١). نموذج أنظمة لمحتويات هذا الفصل.

ولقد عرفت قاعدة المعرفة بأنها مكونة من عنصرين أحدهما داخل في تفاصيل الأنظمة والآخر في تفاصيل التصميم ويشكلان معاً قاعدة معرفة منظمة واسعة وسوف نشير بإيجاز في حدود الحيز المحدود لهذا الفصل إلى بضع نواحٍ تتصل اتصالاً وثيقاً بموضوعنا هذا.

(٤,١,١) منظور للأنظمة

سنقدم في هذا الجزء منظورًا للأنظمة من خلال تقديم عرض موجز للأساس المنطقي لتفصيلات الأنظمة وإبراز جوانبه الرئيسية ووصف أسلوب نموذج الأنظمة.

الأساس المنطقي. واجهتنا على مدى العقود الثلاثة الماضية مشكلات متزايدة التعقيد والإلحاح تنطوي عليها أنظمة مترابطة تعمل في بيئات ديناميكية متغيرة ومتوترة، وتعلمنا في معالجة هذه المشكلات أن ندرك حدود منظورات الدراسات التقليدية والتحليلية التوجُّه وطرقها وأدواتها، مما حتم نشوء طريقة جديدة للتفكير وأسلوب جديد للاستقصاء هو استقصاء الأنظمة الذي أثبت قدرته على معالجة المشكلات الشديدة التعقيد والكبيرة الحجم معالجة فعالة، وأدى إلى تنسيق جهود مختلف الدراسات وإدخال أساليب أنظمة إلى التحليل والتصميم والإدارة.

تحليل الأنظمة يضم *تحليل الأنظمة* ثلاثة اتجاهات بينها علاقة متبادلة: فلسفة الأنظمة، ونظرية الأنظمة، ومنهج الأنظمة. فأما *فلسفة الأنظمة* فتثمر إعادة توجيه للفكر والرؤية الذين يتمثلان في التوجه التوسعي ونمط التفكير الديناميي التخليقي (التركيبي) التوجه غير المتتابع. وأما *نظريات الأنظمة* فهي مجموعة من المفاهيم والمبادئ التي تربط بينها علاقات متبادلة والتي أسفر عنها

الاستكشاف العلمي للتماثل في شكل *الأنظمة ونظريات الأنظمة* في مختلف فروع العلم والبحث، أما *منهج الأنظمة* فيزودنا باستراتيجيات وطرق وأدوات لتصميم الأنظمة المعقدة وتطويرها وحل مشكلاتها.

ليس هناك ما هو أشد حاجة لهذا الاستقصاء من الهمة المعنية بدراسة الأنظمة الاجتماعية والتعامل معها. غير أن الأسلوب السائد هو ذلك الذي يؤدي إلى الاقتصار على مجرد الحصول على فهم جزئي للأنظمة الفرعية أو إلى الوصف بمجرد استخدام طرق متباينة وإطارات نظرية. فنحن في قطاع التعليم، على سبيل المثال، ندرس النظريات الاجتماعية المتعلقة بالفصول الدراسية واقتصاديات الإدارة التعليمية وسيكولوجيا التعليم - وهكذا، وهو ما يكاد يشبه حكاية الضرير والفيل، إذ ينتج عن هذا الخليط من الاستقصاءات المعزولة واستخدام توجيهات ولغات متباينة فهم غير متكامل وغير كامل.

يمكننا استقصاء الأنظمة لأي نظام من أن نستكشف ونختبر ليس، فقط، النظام المختار وإنما البيئة أو البيئات التي تضمه وتضم عناصره وأنظمته الفرعية. أيضًا، إننا ننشد استكشاف ما يلي وفهمه ووصفه:

١ - خصائص التسلسل الهرمي للأنظمة التي تعمل في مختلف المستويات التي تربط بينها صلات متبادلة وعلاقاتها واعتمادها المتبادل فيما بينها كل منها على الأخرى.

٢ - العلاقات والتفاعلات والتبادلات بين النظام محل الاهتمام وبيئته.

٣ - أغراض النظام محل الاهتمام وحدوده.

٤ - ديناميكية التفاعلات فيما بين مكونات النظام وأنماط علاقاتها.

٥ - الخواص والسمات التي تظهر بمختلف مستويات النظام نتيجة للتكامل والتحليل الشاملين.

٦ - سلوك النظام وتغيره وبيئته ومكوناته عبر الزمن.

أما فلسفة الأنظمة فتولد رؤى عميقة في أساليب المعرفة والفكر والتفكير التي تمكننا من مواصلة هذا النوع من الاستقصاء. أما نظرية الأنظمة فتزودنا بمجموعة واسعة النطاق من الأفكار والمبادئ التي كثيرًا ما تكون منتظمة في نماذج والتي تمكننا من التعبير عن النتائج التي توصلنا إليها وإيضاحها على نحو متسق داخلياً وقابل للاستمرارية خارجيًا. أما مدخل النظم فيمدنا بالاستراتيجيات والطرق والأدوات التي يمكننا استخدامها في التطبيق العلمي للنظريات.

نتعلم عن طريق ملاحظة الأنظمة ودراسة مسلكها والسعي إلى فهمها - من خلال نوع الاستقصاء المذكور هنا - إدراك سماتها وخواصها العامة الشاملة والتعبير عنها في صورة أفكار ومفاهيم. وحين نعرِّف مجموعة من مفاهيم الأنظمة ونكتشف كيف تؤدي العلاقات بين المفاهيم إلى مبادئ فإن ذلك يجعلنا نبحث عن العلاقات بين المبادئ وتنظيمها في مخططات مفاهيمية تسمى نماذج أنظمة، مع العلم بأن أي نموذج هو تصوير لواقع أي تعبير عن صورة ذهنية مجردة، ويفيد باعتباره إطارًا مرجعيًا يمكنا، في حدود معينة، أن نخصص ما يمثله النموذج ونتحدث عنه.

وسنقدم النتائج التي تُوصِّل إليها من أنواع استقصاءات الأنظمة التي يتناولها هذا الفصل مجموعة من مفاهيم الأنظمة ومبادئها التي يمكن تنظيمها في ثلاثة نماذج تكميلية هي:

١ - نموذج يفحص الأنظمة في سياق بيئاتها وينظم المفاهيم والمبادئ ذات الصلة بهذا الفحص. هذا النموذج هو *نموذج بيئة الأنظمة أو سياق الأنظمة*.

٢ - نموذج يركز على ماهية النظام وصفاته وكيفية تنظيمه ويسمى *النموذج الهيكلي*.

٣ - نموذج يفحص سلوك النظام مع الزمن ويبين كيف يعمل ذلك النظام، ويسمى *نموذج العملية*.

وقد طوِّرت هذه النماذج الثلاثة في سياق التعليم (باناثي ١٩٧٣م) ووجدتها مفيدة في وصف أي نظام تعليمي يراد تصميمه وتطويره، ويعطينا نموذج أي برنامج تعليمي خاص القدرة على وضع خريطة النظام التعليمي داخل النظام العام وهذا يجعله جزءًا من أعضائه.

(٢,٤) استقصاء التصميم

المهمة الرئيسية الثانية لهذا الفصل هي مناقشة استقصاء التصميم بما يتوافق مع فكرة الأنظمة في التعليم وتطبيقها. وفيما يلي ملخص موجز لبيان سمات التصميم (وهو مأخوذ جزئياً من فصل من باناثي ١٩٨٤م).

إن استقصاء التصميم هو استقصاء خلاق محكم توجهه هو القرار وهدفه هو:

(أ) صياغة أفكار الحالات البديلة المرغوب فيها لأي نظام وصورها وتوضيحهما.

(ب) إعداد أوصاف وتصويرات أو نماذج للنظام.

(ج) وضع خطة لتطوير النظام المختار وتطبيقه.

يمكننا تصميم النماذج البديلة من تنفيذ الاختبارات المفاهيمية والتجريبية قبل أن يتحقق النظام. ويجري التصميم في دورات متكررة، ويعمل في أربعة قطاعات مكانية: *قطاع حل التصميم* الذي يدخل في القطاع المعرفي، *وقطاع السياق* (وهو بيئة التصميم) *وقطاع الخبرة*. ويستكشف المصمم باستمرار هذه القطاعات مع إدماج المعلومات والمعارف مع الصور الناتجة عن الحل التصميمي.

علاوة على ذلك، فإن التصميم يضم مستويات مختلفة للنظام ويتضمن أوضاعاً وقيما مختلفة.

يمكننا، على المستوى الأكثر عمومية، أن نعرِّف استقصاء التصميم بأنه يتكون من عناصر ومقومات العملية المتكررة التالية :

١ - تحديد سياق التصميم وتحليله وصياغة أغراض النظام المراد تصميمه وأهدافه.

٢ - وضع مجموعة من التصورات البديلة للنظام المرغوب فيه.

٣ - وضع معايير تُقيَّم بها البدائل.

٤ - اختيار أفضل البدائل عن طريق تطبيق المعايير.

٥ - إيضاح النتائج في شكل عروض، ووصف نموذج النظام المستقبلي.

لا تتم مكونات العملية أعلاه على شكل متتابع خطوة خطوة وإنما تتم من خلال أنماط لولبية متكررة إبان استكشافنا وإعادة استكشافنا لمختلف قطاعات استقصاء النظام وإدماج المعلومات والمعارف مع تصوراتنا للمستقبل. وبالرغم من أنه لا يمكن أن يقع في محور الاهتمام في أي وقت واحد سوى عنصر واحد من عناصر عملية التصميم، فإن القائمين بالتصميم يمكنهم، مع هذا، أن يفكروا في تأثير عملهم الجاري على ما تم عمله وما لم يزل عليهم إنجازه.

وقد نشأت سوابق نماذج التصميم المعاصرة وطرقه في أثناء الحرب العالمية الثانية أو بعدها حين كنا نفسِّر لأول مرة أنظمة الإنسان/ الآلة الشديدة التعقيد وأفضى النجاح في استخدام النماذج والطرق والأدوات التي طورت في أثناء تلك السنوات، في كثير من الأحيان - إلى نقلها مباشرة إلى تصميم الأنظمة الاجتماعية والتعليمية. وكانت أساليب التصميم الأولي هذه - من حيث كونها مميزة للمجالات التي نشأت منها - تمثل رؤية أنظمة مغلقة، إلى حد كبير، وتركز

على الحالة والبيئة الثابتة المطردة وتستخدم التفكير التتابعي. وقد كنا - من خلال الاقتباس الغزير من مهندس الأنظمة - نستخدم أسلوبهم للتصميم دون أي فهم حقيقي لمفاهيم الأنظمة ومبادئها التي اشتقت منها نماذجها وطرقها وأدواتها.

نتيجة لذلك، لم تسفر جهود الاقتباس والاستخدام هذه إلا عن نتائج ضئيلة في أحسن الأحوال بل كثيرًا ما أخفقت تمامًا.

وحيث تعلمنا الكثير عن الطبيعة الحقيقية للأنظمة الاجتماعية كالتعليم - فقد أدركنا أننا في حاجة إلى نماذج تصميم وطرقه وأدواته يمكن تطبيقها على الأنظمة المفتوحة على وجة التحديد (تشيكلاند ١٩٨١م).

كما ذكرنا من قبل، فإن استقصاء التصميم يجري في عدة قطاعات هي:

١ - *قطاع حل التصميم* الذي يحتل مركز التصميم وفي بدايته أغراض التصميم وأهدافه ونهايته نموذج النظام المراد تكوينه، ويحيط به ثلاثة قطاعات أخرى هي:

٢ - *قطاع السياق* أو بيئة التصميم، وهو مصدرنا لتعريف صفات الأنظمة ذات الصلة بالتصميم ودراستها وتمييزها وأنظمة المشكلات ذات الصلة بالتصميم.

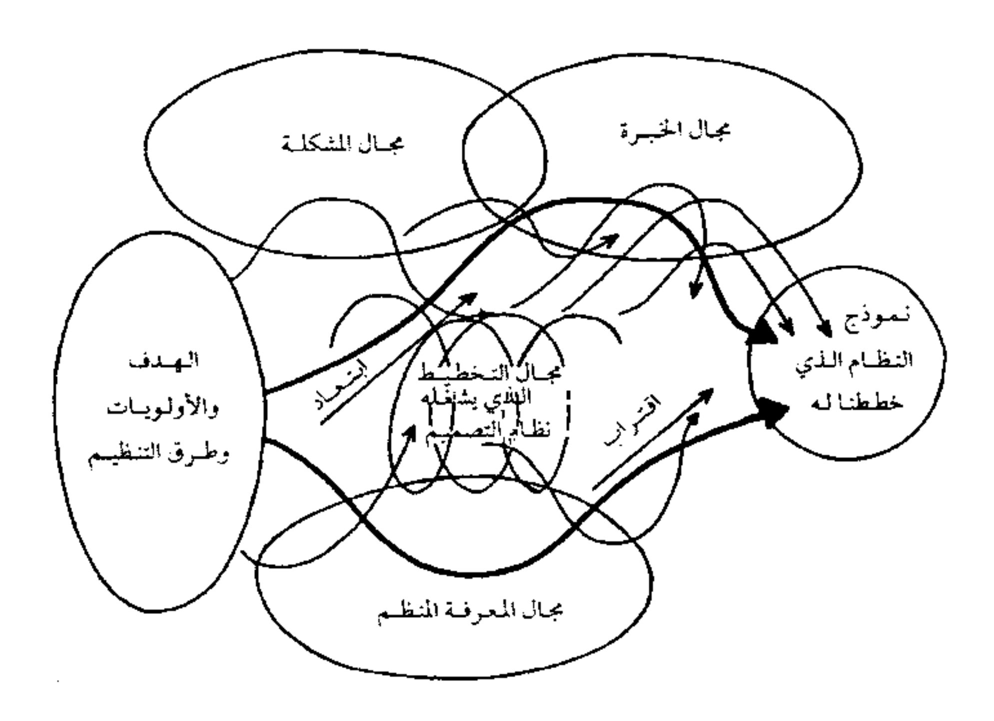
٣ - *قطاع الخبرة*، وينشئه المصممون من أجل الاختبار الواقعي لبدائل التصميم والنموذج الناتج، وله أهمية كبرى من حيث إنه أفضل تصميم لاختبار الواقع قد يسفر عن أخطاء في إدراك دنيا الواقع وفي عمل التصميم ذي الصلة الوثيقة بدنيا الواقع.

٤ - *قطاع المعرفة المنظمة*، ويتألف من مجالات المعرفة التي ستكتشف من أجل إقرار قاعدة المعرفة للتصميم وإثرائها (يجب أن تضم المعرفة المنظمة المعارف العامة المرتبطة بمحتوى النظام المراد تصميمه وسياقه كليهما).

ويتسم استكشاف قطاع السياق (الذي يطلق عليه، في كثير من الأحيان، قطاع المشكلة) وقطاع المعرفة بأنه عمل جار باستمرار. فبالإضافة إلى الاستكشاف الأولي لقطاعي السياق والمعرفة، ومع ظهور بدائل الحل، فإننا نواصل الاستناد إلى المعلومات المتولدة عن الاستكشاف الجاري لقطاع السياق (قطاع المشكلة). ومع مضي التصميم قدما، يتزايد حسن فهمنا لما يلزم البحث عنه في قطاع السياق، وتبدأ المعلومات المكتسبة، عندئذ، في تنوير تصميمنا. الشيء نفسه يصدق على قاعدة المعرفة؛ فإننا نستند إلى المعرفة المنظمة بازدياد وأكثر فاعلية مع زيادة اتضاح التساؤلات التي نصوغها نتيجة للمعرفة. وبالتالي، قبل استكشافنا لقاعدة المعرفة، يصبح أفضل تركيزاً.

القطاع المتبقي هو قطاع الخبرة الذي يحيط بمكونات النظام ويستشكف باستمرار مع مضينا قدماً في التصميم. نختبر في هذا القطاع مختلف أشكال التصميم من حيث المفاهيم واختبار أفضل الأشكال الواعدة منها من حيث الواقع. ويتطور النموذج (الخاص بنظام المستقبل) بينما نختبر أفضل الحلول الواعدة ونعرضها، ويتشكل من خلال إدماج المفاهيم والرؤى والمعلومات المستمدة من قطاعات المعرفة والسياق والخبرة، ويمثل، تقريباً، تصوراً لما يمكن أن ينشأ إذا ما طُور النظام بالفعل.

ويمثل الشكل رقم (٤.٢) صوراً لديناميكيات التفاعل التي تعمل في مختلف قطاعات استقصاء النظام. وسوف أوضح ديناميكيات النظام هذه مستنداً - على سبيل المثال - على الخبرة في تصميم نموذج قومي للتعليم المهني القائم على الخبرة.



الشكل رقم (٤،٢). رسم تخطيطي لديناميكيات تفاعل استقصاء التصميم.

(٤،٢،١) التصميم التكراري واللولبي

كان جونز (١٩٦٣م) أحد أولئك الذين رأوا استبدال أسلوب المرحلة تلو المرحلة والخطوة تلو الخطوة (أي الأُسلوب التتابعي) بأسلوب التصميم بعملية يمكن فيها للمصمم المرور عدة مرات من خلال مختلف قطاعات دورة التصميم. يعني هذا، في التطبيق العملي، أنه على المصمم أن يكرر التقييم التحليلي والتركيبي (ساج ١٩٧٧م). تتوافق هذه الفكرة مع الاستكشاف المتكرر لقطاعات المعرفة والمشكلة والخبرة لتصميم يعطي تكراره، باستمرار، مزيداً من التوصيفات المتضمنة لسمات نموذج النظام المراد تصميمه.

(٢, ٢, ٤) التغذية الراجعة والتغذية المتقدمة

تترابط حلقات التصميم اللولبية بديناميكيات التغذية الراجعة والتغذية المتقدمة. بذلك، يرجع المصممون إلى الصياغات السابقة من أجل تشكيل صور التصميم الناشئة من خلال التساؤل عن: كيف أثر ما قمنا به من قبل فيما يجري الآن؟ يمكنهم، أيضاً، أن يتساءلوا عن كيفية تأثير ما نقوم به، الآن، فيما قمنا به من قبل. وبذا، يدركون أن الحلول التي نشأت تغير تصورهم لشكل التصميم. أما التغذية المتقدمة فمداها هو المستقبل، حيث نخمن تأثير معلومات التصميم واختياراته الجارية على مهام التصميم التي لم تنفذ بعد وكذلك الشكل النهائي للتصميم.

(٤,٢,٣) التشُّعب والتقارب

يتداخل التشعب والتقارب كل منهما في الآخر في قطاع استقصاء التصميم، فالتشعب يتطلب استكشاف الكثير من البدائل في البداية، ثم يتطلب ـ مع المضي قدماً في التصميم ـ البحث عن فرص إجراء تغييرات بينما نقترب تدريجياً من الحل التصميمي (جونز ١٩٧٠م). وتظهر ديناميكيات التشعب والتقارب هذه مع استمرار متابعة المصمم خلال سلاسل ومسارات توليد الاختلاف والتنوع (التشعب) وتلك الخاصة بتقليل الاختلاف والتنوع (التقارب) بينما يجري البحث عن بديل واحد أكثر جدوى وصلاحية من البدائل العملية (ريتل ١٩٧٢م).

(٤,٢,٤) الدفع الشامل المتعدد النواحي في التصميم

تعمل الأنظمة المفتوحة على مستويات مختلفة في تسلسل هرمي من العلاقات المتبادلة المتصلة (ميلر ١٩٧٨م)، ويعمل أي نظام موجود في مستوى بعينه في

سياق نظام أكبر أو أنظمة أكبر. علاوة على ذلك، فإن للنظام أنظمة فرعية ولكل منها عناصره ومكوناته الخاصة به. وحتى لو اختار المصمم مستوى محدداً ليكون المستوى الأولي لقطاع فإن عليه أن يدرك التأثير الذي سيحدثه النظام المراد تصميمه على البيئة المحيطة به وكذلك تأثير تلك البيئة عليه.

(٤,٢,٥) تصميم المشاركة

يجمع التصميم بين مختلف الأشخاص المعنيين باتخاذ القرار بما في ذلك العملاء/ المستخدمين وغيرهم ممن يؤثر التصميم عليهم - حيث يحددون الأوضاع والمواقف ويجمعون الدلائل ويعدون الحجج (أكوف Ackoff ١٩٨١م). نتيجة لذلك، ينشأ الجدل والنقاش، وحين تُحسم إحدى المسائل من خلال موازنة الاهتمامات وتقييم أولوياتها فإن القرار، حينئذ، يعكس مختلف المواقف. ليس معنى هذا أن عملية التوصل إلى قرارات أفضل هي عملية تحقيق العوامل المثلى، إنما هي، بالأحرى، عملية تفاوض فيما بين مختلف وجهات النظر وأنظمة القيم بغرض إيجاد حل مُرضٍ، إن الجدل المنطقي هو الفلسفة التي تشكل أساسًا لهذا الأسلوب (تشيرتشمان ١٩٨٢م). وطرق بناء الرأي هي التي توفر التقنية (وارفليد ١٩٨٢م).

لعل ديناميكيات التصميم التي أشير إليها في الفقرات السابقة تزداد إيضاحاً من خلال مثال؛ فعند تصميم واحد من النماذج القومية للتعليم المهني القائم على الخبرة ثم تطويره، فحصنا أربعة تكرارات للوالب التصميم في غضون ثمانية شهور من التصميم الأولي. في الطرف الأمامي، كان محور التركيز هو تحليل قطاع المشكلة وسياق التصميم الذي اخترنا إجراء التصميم فيه. ومع إحاطتنا بتحليلنا هذا، كوَّنا صورة غزيرة لكل الأنظمة ذات الصلة، ثم بدأنا على الفور تخمين تصور شكل نوع النظام التعليمي الذي يمكن أن يتوافر مع المواصفات المعطاة لنا

من مكتب التعليم بحكومة الولايات المتحدة، ومع النتائج التي توصلنا إليها استكشافاتنا المبدئية.

وفي أثناء مرحلة اللولب الثاني، ركزنا على إنشاء قاعدة معرفة عن طريق إجراء عدد من دراسات الجدوى التي أشار استكشافنا الأولي أنها ستضفي مزيداً من المعلومات وتلقي مزيداً من الضوء لتصميمنا، وقد قادنا هذا الاستكشاف إلى قطاع الخبرة كما ساعدنا على موازنة التحليل والتركيب. كذلك عدنا مرة أخرى إلى قطاع المشكلة واكتسبنا منظوراً جديدًا إذ كانت الجهة التي كلفتنا بهذا العمل قد أعادت تحديد النظام المراد تصميمه ليكون قائماً على أساس *جهات العمل* أو *أصحاب الأعمال*. غير أننا، في أثناء هذه المرحلة الثانية، أدركنا أن السمة الرئيسية لنظامنا المراد تصميمه لا يقوم على أساس جهات العمل أو أصحاب الأعمال وإنما يقوم على أساس الخبرة أي أن أساسه يكمن في الأنظمة المتعددة لدنيا الواقع.

أما مرحلة اللولب الثالث فتضمنت التركيب والتحليل والتصميم، وكان أهم انطلاقاتها تكوين مجموعة كبيرة نوعاً ما من تشكيلات التصميم البديلة بما يجسد ديناميكيات *التشعب والاختلاف*. وقد استمد تصميم هذه التشكيلات من قاعدة المعرفة و، أيضًا، من المعلومات الجديدة التي اكتسبت من معاودة فحص قطاع المشكلة. في أثناء هذه الدورة الثالثة، اكتسبنا مرة أخرى بعض الرؤى المتعمقة التي أفضت بنا إلى اقتراح أن أبرز سمة للنظام المراد تصميمه يمكن أن تكون نظاماً قائماً على مستوى *خبرة المتعلم*، أي نظاماً يكون مستوى خبرة التعلم فيه هو المستوى الأولي (هذه النقطة سوف تناقش ببعض التفصيل باعتبارها منظور تصميم أولي). بعد ذلك، اختبرنا تشكيلات التصميم البديلة من حيث المفاهيم ومن حيث الواقع العملي عن طريق تكوين تصورات صغيرة الحجم لمختلف تشكيلات التصميم.

أما مرحلة اللولب الرابع فركزت على التركيب الذي استند إلى المعلومات التي تُوصِّل إليها من تقييمنا للمفاهيم واختبارنا للواقع العملي وكذلك المنظور الجديد الذي نشأ في أثناء المرحلة الثالثة. في هذه المرحلة، بدأنا تحديد صورة نوع جديد للنظام التعليمي يستند إلى مجموعات كبيرة من موارد التعلُّم وترتيباتها ومواقعها المتاحة في مجموعة كبيرة من الأنظمة الاجتماعية المربوطة بتلك الموارد والترتيبات والمواقف ربطاً مقصوراً هادفاً محور تركيزه هو التعلُّم.

أظهر مشروعنا، أيضاً، ديناميكيات الكمون والدفع الشامل المتعدد النواحي؛ فقد أدركنا أن النظام الذي صممناه يكمن في عدة بيئات وأنظمة مثل المنطقة المدرسية المحددة التي أصبح نظامنا بمثابة برنامج يبذل فيها، وأنظمة التوظيف الخاصة والعامة الكثيرة ومجموعة مختلفة من أنظمة البيئات المحلية إلى جانب نظام التعليم الذي كلفنا بالوفاء بمتطلباته. إضافة إلى ذلك، كان هناك عدد كبير من الأنظمة ذات الصلة التي تفاعلت مع نظامنا بدءًا من أنظمة النقل إلى أنظمة الاتحادات العمالية والعديد من الأجهزة العامة. كذلك كان لديناميكيات تصميم المشاركة الوضع نفسه في برنامج التصميم. فقد كان علينا أن نشرك ممثلين للنظام المحيط وكذلك الأنظمة ذات الصلة، وأن نبني اتفاقاً أو وحدة في الرأي فيما يتعلق بفرض النظام المراد تصميمه وتعليماته. من ثم، فإن عملنا في هذا التصميم كان واحداً من جهود عديدة تضمنت تصميم أنظمة معقدة كبيرة الحجم واسعة النطاق. فضلاً عن ذلك، فقد أتيحت لنا فرصة إجراء مشروع بحثي شامل استغرق سنتين حول عملية التصميم ذاتها.

ألقيت الضوء في الجزء السابق من هذا الفصل الذي تناول التصميم الذي قمنا بإجرائه على سبيل المثال، على عدة خصائص لديناميكيات التصميم في سياق الأنظمة المفتوحة، وهي الخصائص التي تكّون في مجموعها صورة مختلفة اختلافاً بيناً عن أسلوب الخطوة تلو الخطوة الذي كان الكثيرون ـ وأنا منهم

(باناثي (١٩٦٨م) - يؤمنون به وسيحاولون تطبيقه في تصميم الأنظمة التعليمية في الستينيات. ومن الواضح أن استقصاء النظام يتصف بالديناميكية والتفاعل والتكامل والدورية والتبادل والتخلل والمشاركة والمنطق والسعي إلى اتفاق الرأي.

وهذا النوع من استقصاء الأنظمة الذي تناوله هذا الفصل يعتقد أنه أكثر الأنواع توافقاً مع تصميم الأنظمة التعليمية التي تركز على مستوى خبرة التعلم.

(٤,٣) مركب أنظمة التعليم

كنت قد وصفت في أوائل هذا الفصل النظام "ب" بأنه ثاني أهم أنظمة المفاهيم. ويتألف هذا النظام من مجموعة من منظورات التنظيم التي تشكل مكوناته الفاعلية الأربعة. وفي هذا الجزء من الفصل، سوف أناقش اثنين من منظورات التنظيم هذه، ألا وهما مركب أنظمة التعليم وأولوية مستوى خبرة التعليم (باناثي ١٩٨٠أ). ويعد النظام المدرسي - الذي يمثل الشكل الرسمي للتعليم - بمثابة مركب أنظمة تعمل في مستويات متعددة سأتناولها هي والأنظمة التي تنتظم فيها بالوصف أولاً، ثم سأناقش الأساس المنطقي وراء اعتبار مستوى بعينه نظاماً أولياً، ثم سنكتشف النتائج الشاملة لإعطاء الأولوية لمستوى خبرة التعلُّم، حيث سيفضي بنا ذلك الاستكشاف إلى منظور التصميم على النطاق الكبير لتصميم النظام التعليمي.

(٤,٣,١) التعليم كمركب أنظمة ذي مستويات مختلفة

هناك مجموعة مختلفة من التشكيلات التي يمكن بها استخدام مفاهيم الأنظمة ومبادئها للنظر في أنظمة اجتماعية مثل نظام التعليم، والتي يمكن بها وصف تلك الأنظمة بأنها *مركبات منظمة* وقد اخترت تشكيلاً من هذه التشكيلات يعد،

بصفة خاصة، وثيق الصلة بوصف تنظيم النظام المدرسي، وسأعرضه على شكل مجموعة من التساؤلات تشمل العناصر التالية:

(أ) إيضاح المستويات التي تشكل التسلسل الهرمي للتعليم وتحديد الأنظمة التي تعمل في مختلف المستويات.

(ب) تحديد مستوى النظام الأولي في التسلسل الهرمي.

(ج) إيضاح الكيانات الرئيسية للأنظمة التي تبنى حولها مختلف الأنظمة.

(د) تجديد أغراض هذه الأنظمة.

(هـ) تحديد أسلوب تطبيقها.

(و) تحديد مخرجاتها.

(ز) تحديد سلطة الرقابة واتخاذ القرارات بمختلف المستويات.

(ح) عرض العلاقات المتبادلة بين مختلف الأنظمة.

(ط) تحديد درجة انغلاق الأنظمة أو افتتاحها.

وهناك عنصران مهمان في مجموعة العوامل المذكورة في موضعنا هذا هما: (أ) مسألة تحديد النظام الأولي، (ب) درجة انغلاق النظام المدرسي وانفتاحه (أو أي نظام تعليمي أو تدريبي آخر). ويؤدي التغيير في هذين العنصرين إلى تغير في طبيعة المشروع التعليمية ذاتها. علاوة على ذلك، فهذان العنصران - كما سنرى - يربط بينهما علاقة متبادلة ولهما تأثير عام شامل على كل العناصر الأخرى.

انتقل الآن إلى تعليق على العناصر التسعة المذكورة أعلاه وأهميتها ودلالتها. فمن حيث *التسلسل الهرمي للأنظمة* فهو سيتكون من *مستويات أنظمة مختلفة*. ففي *المستوى المؤسساتي*، يتداخل المجتمع في إدارة المدارس ويتفاعل معها، أما في *المستوى الإداري* فينفذ النظام القرار المتخذ على مستوى المؤسسة

ويدير الموارد التي تساند *المستوى التعليمي*. أما في المستوى التعليمي فتعنى الأنظمة بوظائف التعليم (إلى جانب الوظائف الأخرى التي تحدد في المستويين المؤسساتي والإداري). ويتولى العاملون في التعليم الذين يعملون في المستوى التعليمي التعامل مع المتعلمين. أما مستوى *خبرة التعلم* فهو مستوى ظهر حديثاً مع احتمال أن يصبح شريكاً كاملاً في التسلسل الهرمي لأنظمة التعليم.

وربما يكون تحديد مستوى *الأنظمة الأولية* هو أقل جوانب التعليم أهمية، مع أن تحديده هو أكثرها أهمية. فعلى حسب أي المستويات اختير ليكون المستوى الأولي، تظهر أمامنا عدة نماذج تعليمية مختلفة اختلافاً بيناً، ولعلي أزعم أن مستوى خبرة التعلم هو الذي يجب أن يكون المستوى الأولي في التسلسل الهرمي لأنظمة التعليم وأن كل الأنظمة الأخرى يجب أن تنتظم حوله.

ثمة نقطة مهمة من نقاط الاستقصاء في التوصيف الشامل للتعليم هي تحديد *كيان النظام الرئيسي* الذي يبني ويعمل حول كل نظام من الأنظمة، والذي كثيراً ما لا تذكره صراحة أو تحدده بوضوح، الأمر الذي يؤدي إلى اللبس ويعوق فهم مواقف المشكلات وبناء الحلول المحتملة.

يلزم، بعد ذلك، الإفاضة في توصيف الأنظمة الأربعة وفهمها من خلال تحديد غرضها وتطبيقاتها ومخرجاتها، ولعل فكر الأنظمة قد يساعدنا مرة أخرى هنا في فهم العلاقات المتبادلة بين الغرض و*المدخلات والمخرجات*. فلقد اتضح لنا - على سبيل المثال - أننا لا نستطيع تحديد *التعلم الذي يُتوصل إليه* على أنه مخرجات مباشرة في المستويين المؤسساتي والتعليمي، وإنما في مستوى خبرة التعليم وحده. كذلك فإن فكرة الأنظمة تضفي الشرعية على أغراض المتعلم الفرد وأهدافه كأسلوب للأنظمة المدرسية.

من ناحية أخرى، يجب أن يُوضَّح مسألة من الذي *يسيطر* ويتحكم ومن الذي *يقرر* في مختلف المستويات. وتحدَّد طبيعة *العلاقات* المتبادلة فيما بين مختلف الأنظمة التي تؤلف مجموعة الأنظمة المدرسية عن طريق تحديد المستوى الأولي.

وتمثل درجة الانفتاح أو الانغلاق بعدًا حاسماً آخر، وبالرغم مما يقال نظرياً، فإن الاتجاه السائد في التعليم، في الواقع، موجه نحو عزل المدرسة عن البيئة المحيطة بها، وهو اتجاه أصبح مصدرًا رئيسيًا لعدم الرضى وعدم الكفاءة ولفقدان المساندة. ومن المؤسف أن حركة مدخل النظم الأولى في التعليم كانت قد استعادت نماذج أنظمة مغلقة من هندسة النظم مما أسفر عن أسلوب منظوم التعليم بغض الطرف عن الطبيعة المتقدمة أساساً للأنظمة الإنسانية، ويختلف في النظر إلى التعليم كنظام نشاط إنساني مفتوح (تشيكلاند ١٩٨١م). ولقد أهملت دراسته تفرد مختلف البيئات التي ينتظم فيها التعليم (الانفتاح إزاء البيئة). ولم تُعْنَ بتفرد المتعلمين (الانفتاح إزاء العملاء الحقيقيين للنظام).

ستستخدم نقاط الاستقصاء هذه التي تناولناها أعلاه في الجزء التالي من هذا الفصل لتوصيف مختلف التشكيلات في بيئة التعليم وترتيباته التنظيمية.

(٤،٤) مستويات النظام باعتبارها مستويات أولية

يمكن - حسب أي مستوى يختار ليكون المستوى الأولي - بناء أربعة نماذج تنظيمية للتعليم مختلفة اختلافاً واضحاً. وسوف يساعدنا عرض هذه النماذج والأساس المنطقي لها ومسمياتها المتباينة ومناقشتها فيما بينها في أن نرى *نظام التعليم* بمنظور سليم، كما تساعدنا في إدراك ضرورة تنظيم التعليم حول مستوى الخبرة التعليمية وإقرار تصميم من النوع الواسع النطاق في التعليم. وسيتناول القسم التالي خصائص كل نموذج موضحة في شكل نمطي موحد.

(٤,٤,١) المستوى المؤسساتي باعتباره مستوى نظامًا أوليًا

عادة ما يكون تنظيم النظام التعليمي حول المستوى المؤسساتي (النموذج أ) هو المنشأ التنظيمي في:

(أ) المجتمعات التي تكون فيها السلطة التعليمية مركزية (نظام قومي للتعليم، على سبيل المثال).

(ب) الحالات التي يعرف التعليم فيها بأنه جزء من تنظيم أوسع ككنيسة، على سبيل المثال.

(ج) في المجتمعات التقليدية التي يكون الغرض الوحيد أو الأولي للتعليم فيها هو التثقيف.

النموذج (أ) المستوى المؤسساتي (النظام المدرسي)

الغرض: تثقيف الأطفال والشباب وتعليمهم.

الكيان الرئيسي: أهداف قومية أو اجتماعية (ثقافية أو تنظيمية).

صانع القرار الأولي: سلطة التعليم، أو وزير التعليم أو الكنيسة، أو السلطة المختصة في المجتمع.

أسلوب *النظام*: تعريفات اجتماعية، حاجات، قيم، مصادر مالية متاحة للتعليم، قيود تحدُّد التعليم.

مخرجات *النظام*: أهداف تعليمية، مخططات تنظيمية، أساسيات ومعايير وطرق عمل مستقرة، ميزانيات.

المستوى الإداري باعتباره مستوى نظام أوليًا

النموذج (ب) المستوى المؤسساتي (النظام المدرسي)

الغرض: تثقيف الأطفال والشباب وتعليمهم.

الكيان الرئيسي: أهداف المجتمع وتوقعاته.
صانع القرار الأول: مجلس التعليم أو سلطة مماثلة.
أسلوب النظام: معلومات عن احتياجات المجتمع وقيمه، وموارد مالية متاحة للتعليم وقيود تحدد التعليم.
مخرجات النظام: مواصفات البرامج التعليمية، ومعايير استخدام الموارد وطرقه ومواده وقواعده ولوائحه.

المستوى التعليمي (البرامج التعليمية)

الغرض: تقديم التعليم بما يتمشى مع الغرض التعليمي الذي سبق تحديده.
الكيان الرئيسي: المناهج الدراسية الموضوعة.
صانع القرار الأولي: رئيس الإدارة أو القسم، أو مدير المدرسة.
أسلوب النظام: مخرجات المستوى الإداري، وموارد، وتسهيلات ومرافق، وطلاب.
مخرجات النظام: مواصفات الخبرات التعليمية: الترتيبات التعليمية، الجداول، تنظيم المدرسين والموظفين والطلاب.

مستوى *خبرة التعليم* (فصول الطلاب)

الغرض: الاستجابة للتعليم.
الكيان الرئيسي: التعليم.
صانع القرار الأولي: المدرس.
أسلوب النظام: مخرجات المستوى التعليمي. خطط الدروس، مواد، وسائل مساعدة، اختبارات.

مخرجات النظام: اختيار الطلاب للبرامج الدراسية، الحصول على درجات ودبلومات وشهادات.

يوضح هذا النموذج (نموذج ب) نظاماً أكثر انفتاحاً من ذلك الذي سبق بيانه تحت النموذج أ، أي أنه مفتوح إزاء النظام الاجتماعي المشابه الذي تقع المدرسة بداخله، غير أن صناعة القرار بعيدة تماماً عن مستوى خبرة المتعلم. وتتكامل الأهداف القومية والمجتمعاتية في هذا الترتيب مع المنظورات والأهداف التي صيغت في المجتمع المحلي الذي تقع فيه المدرسة (مثال ذلك أن مجلس الإدارة عادة ما يشترك في تلك الصياغة). ويتيح هذا النموذج المشاركة في صناعة القرار بين المستويين العلويين للتسلسل الهرمي.

(٤,٤,٢) المستوى التعليمي باعتباره مستوى تعليميًا أوليًا

يمكن أن يوجد تنظيم مركب الأنظمة التعليمية حول المستوى التعليمي باعتباره مستوى أوليًا في:

(أ) سياقات التعليم التي اتبعت فيها أساليب أنظمة تعليمية تساعدها تقنية تعليمية في أثناء الـ ٢٠-٢٥ سنة الماضية.

(ب) في برامج التعليم العالي المقسمة إلى أقسام أو القائمة على تقسيمات فروع المعرفة المختلفة، ويمثل هذا الأسلوب في النموذج (ج).

النموذج (ج)

المستوى المؤسساتي (النظام المدرسي)

الغرض: توفير التسهيلات والموارد لمساندة أنظمة العمل.

الكيان الرئيسي: احتياجات البيئة وأنظمة العمل ومتطلباتهما.

صانع القرار الأولي: المديرون، صانعو السياسات، المجالس.

أسلوب النظام: احتياجات المجتمع وقيمه، متطلبات النظام التعليمي من الموارد، والموارد المالية المتاحة.

مخرجات النظام: أهداف تعليمية عامة، تخصيص الموارد وتوزيعها لمساندة أنظمة العمل.

المستوى الإداري (إدارة النظام على اتساعه).

الغرض: مساندة المستوى التعليمي وتوفير متطلباته.

الكيان الرئيسي: معلومات متصلة بتوقعات المجتمع وسياسة المؤسسات واحتياجات النظام التعليمي.

صانع القرار الأولي: إداريو النظام ككل، مديرو المدارس.

أسلوب النظام: مخرجات المستوى المؤسساتي ومتطلبات مستوى النظام التعليمي.

مخرجات النظام: أساسيات تنظيم استخدام الموارد وتحديد المتطلبات التعليمية.

المستوى التعليمي (أنظمة التعليم).

الغرض: تقديم التعليم للطلاب.

الكيان الرئيسي: أهداف التعليم وغاياته.

صانع القرار الأولي: مدير أنظمة التعليم والمدرس.

أسلوب النظام: مخرجات المستوى الإداري، أهداف التعليم وتصميمه، هيئات تدريس وموظفون، وتسهيلات ومرافق، وطلاب.

مخرجات النظام: أنظمة تعليمية، ترتيبات تعليمية، أنظمة تقديم التعليم، موارد.

مستوى *خبرة التعليم* (فصول الطلاب أو مجموعاته).

الغرض: العمل على تحقيق الحد الأمثل للترتيبات التعليمية.

الكيان الرئيسي: التعليم.

صانع القرار الأولي: المدرس.

أسلوب النظام: مخرجات المستوى التعليمي، الخطط الموجهة لأهداف تعليمية محددة.

مخرجات النظام: طلاب يمكنهم الأداء وفق أهداف تعليمية موحدة.

هذا النموذج (نموذج ج) ينطوي على نظام *أكثر انفتاحاً* من النموذجين السابق بيانهما؛ فالنظام مفتوح تجاه كلا المؤثرات الداخلية والخارجية، وتتخذ القرارات التعليمية الأولية بالمستوى الأوسط للتسلسل الهرمي للأنظمة، أي في مستوى أقرب إلى المتعلم. نتيجة لذلك، وفي داخل نطاق مؤسسة تعليمية محددة، يمكن أن تعمل مجموعة مختلفة من الأنظمة التعليمية وترتيبات الخبرات التعليمية. مع ذلك، فإن نظامًا تعليميًا في ظل هذا النموذج يكون مغلقاً نسبياً من حيث إنه مصمم لأهداف تعليمية محددة مسبقًا (مع العلم بأن ما يطلق عليه برامج تعليمية إفرادية يحدد الطالب فيها معدل تقدمه واستمرار تغيير خطواته نحو توجيه قدر أكبر من الاهتمام إلى مستوى خبرة المتعلم.

(٤,٤,٣) مستوى الخبرة التعليمية باعتباره مستوى أوليًا

لم تتح لنا حتى الآن سوى خبرة محددة بتنظيم التعليم حول مستوى الخبرة التعليمية. ولعل أسلوب المعلم الخصوصي القديم وبعض البرامج التعليمية

المبتكرة والبديلة الأخرى تعد أمثلة لهذا الأسلوب.

النموذج (د)

المستوى المؤسساتي (مختلف القطاعات التعليمية في المجتمع المحلي):

الغرض: تيسير توافر الموارد لمساندة نظام التعليم/ التعلُّم.

الكيان الرئيسي: توقعات المجتمع ومتطلبات نظام أو أنظمة التعليم/ التعلُّم.

صانع القرار الأولي: صانعو السياسات التعليمية وممثلو مختلف الموارد التي أسسها المجتمع.

أسلوب النظام: احتياجات المجتمع التعليمية وقيمه، ومتطلبات أنظمة التعليم/ التعلُّم، وموارد وقيود مالية.

مخرجات النظام: أهداف تعليمية مهمة، وتوزيعات الموارد المتاحة على نظام التعليم/ التعلُّم.

المستوى الإداري (أدلة النظام على اتساعه)

الغرض: تشكيل المعلومات عن متطلبات الموارد التي تسهل التعلم والثقافة لاستخدام هذه الموارد.

الكيان الرئيسي: موارد التعليم/ التعلُّم، متطلبات التسهيلات والمرافق التعليمية.

صانع القرار الأولي: مديرو أنظمة اكتساب الموارد واستخدامها وإداريوها.

أسلوب النظام: مخرجات المستوى المؤسساتي ومستوى التعليم/ التعلُّم.

مخرجات النظام: أساسيات تنظيم موارد المجتمع التعليمية واستخدامها وتحديد المتطلبات التعليمية العامة.

المستوى التعليمي (أنظمة موارد التعليم)

الغرض: تقديم الموارد والترتيبات التي تسهل التعلُّم.

الكيان الرئيسي: احتياجات المتعلم وأهدافه

صانع القرار الأولي: مديرو نظام التعليم/ التعلُّم.

أسلوب النظام: مخرجات المستوى الإداري، معلومات عن إجراءات المتعلمين/ متطلبات المتعلمين.

مخرجات النظام: معلومات عن إطار المناهج الدراسية، موارد وترتيبات تعليمية، تعليم، موارد منظمة متاحة.

مستوى *الخبرة التعليمية* (أنظمة المتعلمين)

الغرض: التمكن من مهام التعليم، التثقيف.

الكيان الرئيسي: معلومات عن محصلات التعلم المرغوب فيها.

صانع القرار الأولي: المتعلمون ومديرو الموارد.

أسلوب النظام: مخرجات المستوى التعليمي، احتياجات المتعلمين وأهدافهم، خطط محددة للاستفادة من موارد التعليم/ التعلُّم.

مخرجات النظم: مهام تعلم تم التمكن منها، تستهدف أن يصبح المتعلم متمتعاً باكتفاء ذاتي.

يعرض النموذج (د) نظاماً تعليمياً يتسم بأنه مفتوح إزاء المتعلم وكذلك الموارد فيما يجاوز حدود المدرسة ويمكنه مساندة المتعلم، وتتخذ فيه القرارات ذات الصلة بالخبرة التعليمية بالتضامن بين أفراد نظام الموارد التعليمية والطلاب. ومن داخل نطاق أي موقف تعليمي، قد يكون هناك كثير من أنظمة المتعلمين. علاوة على ذلك، فإن حدود أنظمة المتعلمين يمكن أن تتجه إلى مختلف قطاعات المجتمع التي تتيح الفرص والترتيبات والموارد للتعلم.

(٤,٤,٤) اختبار النماذج وتطبيقاها

يتوقف اختيار النموذج الذي يُنفَّذ في سياق مجتمع ما على عدة عوامل :

١ - *التركيبة الاجتماعية السياسية للمجتمع*، حيث يغلب على المجتمعات الأكثر انفتاحًا وتقدماً أن تتجه نحو النموذج (د) الذي يركز على مستوى الخبرة التعليمية. أما المجتمعات التعليمية والأكثر انغلاقاً فمدارسها من النوع الذي يشبه النموذج (أ).

٢ - *الطبيعة المتوحدة أو المتعددة للمجتمع* ؛ فالمجتمع ذو الطبيعة المتعددة والجماعية لا يرجح أن يؤيد *نظامًا موحدًا* للمدارس مثل ذلك النظام الذي يمثله النموذج (أ).

٣ - *المفهوم السائد عن التعلم والمتعلم* ؛ فإذا أدركت الفروق الفردية ورؤي أن المتعلم قادر على اتخاذ قراراته في التعليم فسيكون النموذج (أ) هو الاتجاه الذي يغلب على المنظمة المختصة بالتعليم أن تتجه نحوه.

والنماذج المألوفة لنا بدرجة أكبر هي النماذج (أ ، ب ، ج) في حين أن النموذج الذي يدور حول الخبرة التعليمية هو أقل النماذج الأربعة انتشاراً ومعرفة به. وبالرغم من أنه توجد حاليًا عدة أمثلة عملية لتطبيق النموذج (د)، إلا أنه ليست لدينا فكرة واضحة عن كل تضمينات مركب النظم التعليمية هذا.

(٤,٥) تنظيم مستوى الخبرة التعليمية

عند تصميم الأنظمة التعليمية المبينة حول مستوى الخبرة التعليمية وتطويرها انتهينا إلى المبادئ التنظيمية التي تشمل ما يلي :

١ - أن المتعلم هو الكيان الرئيسي وهو الذي يمثل نواة قطاع الأنظمة بالتعليم.

٢ - أن وظيفة الأنظمة الأولية هي تيسير التعلم.

٣ - أن مستوى الأنظمة الأولي هو مستوى خبرة التعليم الذي يبنى حول مركب الأنظمة.
٤ - أن هناك رصيدًا كبيرًا من موارد التعلم في المجتمع يمكن تحديده وتطويره وإتاحته لمساندة التعلم وأن هذه الموارد ليست مستخدمة الآن كما ينبغي.
٥ - أن المتعلم إذا ترك لوسائله الخاصة يصعب عليه التوصل إلى تلك الموارد والحصول عليها.
٦ - أنه ليس ثمة ضرورة لتحديد موارد التعلم وتطويرها وإبلاغ توافرها للمتعلم وترتيب استخدامه لها، فهذه وظيفة أساسية للتصميم المؤسساتي.

ولعل الإفاضة في هذه المبادئ من شأنها تقويم أساس منطقي لتنظيم مركب أنظمة تعليم حول مستوى خبرة المتعلم (باناثي ومشاركوه ١٩٧٨م).

ويفضي بنا منظور الأنظمة والنماذج التنظيمية المستمدة من هذا المنظور والافتراضات (المبادئ التنظيمية) التي ذكرت أعلاه إلى ما يلي:
١ - إقرار مستوى الخبرة التعليمية باعتباره المستوى الأولي في مركب أنظمة التعليم.
٢ - تحديد مستوى جديد - مستوى اجتماعي - ينبغي إدراجه في مجموعة المستويات التي ينظم التعليم بها.
٣ - *تحديد تصميم الأنظمة الذي يربط مستوى الخبرة التعليمية بقطاعات (أنظمة) المجتمع التي لها إمكانية تقدير موارد التعلم.*

طبقت هذه الأفكار في سلسلة من المشروعات التي أدت إلى بناء صياغة جديدة لمركب أنظمة التعليم ستوضح الفقرات التالية خصائصها.

فبالإضافة إلى المستويات المؤسساتية والإدارية والتعليمية والخبرة التعليمية أقر بالمستوى الاجتماعي باعتباره مستوى أساسياً بمركب أنظمة التعليم، به أنظمة لها إمكانية تقديم الموارد والفرص والترتيبات للتعلم.

وقد كان من الضروري إعادة النظر في مفاهيم الأنظمة التي تعمل بالمستويين المؤسساتي والإداري باعتبارهما من الأنظمة التي لها وظيفة ربط أنظمة المستوى الاجتماعي بالأنظمة التي تعمل في المستوى التعليمي ومستوى الخبرة التعليمية، والتي أدمجت ونظمت من أجل ربطها بالمستوى الاجتماعي الذي يقدم الترتيبات التي تسهل التعلم وتسانده.

ما ينجم عن هذا التوصيف للأنظمة وعلاقتها هو صورة جديدة للتعلم الذي يعمل من داخل حدود واسعة النطاق مستنداً إلى قاعدة موارد أكبر كثيراً من نموذج التعليم التقليدي القائم على المدارس المعتادة وسنُتناول هذه الصورة بالتفصيل في الفصل التالي:

ولقد وصفت النموذج (ب) - عند تقديم محتوى هذا لفصل - بأنه ثاني أهم نظام مفاهيم لهذا الفصل ورأيت أنه يتألف من مجموعة مفاهيم تنظيمية أربعة وسوف استكشف أولاً في هذا الجزء من الفصل ثالث المفاهيم التنظيمية، ألا وهو مفهوم توافر العديد من الموارد والفرص والترتيبات ذات الصلة بالتعليم يمكن تصميمها على شكل أنظمة تعليمية لمساندة التعلم، ثم سأستكشف، ثانياً، الحاجة إلى استخدام نظام مفتوح في التعلم (باناثي ١٩٨٠م ب).

(٤,٥,١) الرؤية الاجتماعية للتعليم

إن التعليم ليس مجرد مدارس فحسب بل هو أكثر من ذلك؛ فتنمية الأطفال والشباب ومواصلة تنمية الكبار تتشابك تشابكاً عضوياً مع كل فرص التعلم المتاحة في كل جوانب الحياة. وخارج حدود المدرسة، تقدم فرص تعلم رسمية وغير رسمية بأشكال وأساليب متنوعة: في المنزل، ومن خلال وسائل

الإعلام ، وفي مجموعات الأقران وفي الجيرة والجماعات المدنية والدينية ، ومن خلال وكالات وأجهزة المجتمع المحلي والشباب والأجهزة الثقافية ، وفي دنيا العمل ، وفي كثير من مواقف الحياة اليومية. ظلت فرص التعليم والتعلم هذه طويلاً تنبعث وتنتقل من مدرسة للأخرى بالرغم من أن الدلائل الواضحة تشير إلى أن ربط مختلف الجهود المركزة الهادفة واندماجها قد يولدان مزايا أفضل كثيرًا من تلك التي تنتج عن إجماع الجهود المتصلة.

وثمة إمكانيات قوية تكمن في فكرة تحالف كل قطاعات المجتمع التي تهتم بالتعليم وتشترك فيه. مثل هذا التحالف - إذا شكل تشكيلاً رسمياً - من شأنه أن يمكن من تحديد هذه العناصر وإدماجها وتنشيطها والتي تمتلك مصادر غنية بموارد التعلم وفرصه التي يمكنها تيسير التطوير الكامل لفرد. باختصار ، من الممكن تحديد وإدماج كل موارد التعليم وفرصه المتاحة للمجتمع وتوجيهها نحو مساندة ترتيبات التعليم وفرصه للجميع.

والتعليم في معناه الأوسع هو ميدان النشاط الإنساني الذي يضم كل الترتيبات والموارد والفرص التي تسهل التعلم والتطور لدى الأطفال والشباب وكذلك الكبار. وحين كنا في الماضي نبحث في التعليم بمعناه الواسع هذا كان ذلك يسفر ، عادة ، عن جهود لانتشار تأثير المدارس بأسلوبين مختلفين ، أبسطهما هو ربط الموضوع الذي يقدم في المدرسة بالحياة الواقعية ومن ثم ، تمكين الطلاب من مدّ نطاق تطبيق تعلمهم إلى خارج حدود المدرسة. الأسلوب الآخر هو جلب ممثلين أو تصويرات للعالم الخارجي إلى المدرسة. ولقد ظهر منذ عهد قريب شرط تفاعل أكثر ديناميكية مع دنيا الواقع من خلال التعليم المهني.

قطعت هذه الحركة شوطًا بعيدًا نحو فتح العالم الخارجي مجالاً للتعلم وإشراك النظامين العام والخاص في عملية التعليم. مع ذلك ، فإني أحاول في هذا الفصل تصور التعلم على نطاق أوسع من ذلك من خلال *تنظيم التعليم* في

المستوى الاجتماعي. ففي ضوء النموذج (د) الذي قدمته في الجزء السابق من هذا الفصل، اقترحت إقامة التعليم على مستوى نطاق اجتماعي واسع النطاق من خلال تصميم تعليمي كبير الحجم. لمثل هذا النظام إمكانية تكامل الوسائل والقوى والكيانات الرئيسية والكيانات الرئيسية التي تسهل التعلم بما فيها تلك الموجودة الآن في المدرسة. والكيان الذي يمثل محور النظام هو المتعلم الفرد الذي تنتظم حوله الأنظمة التي لها إمكانية الإسهام في تعلمه وتطويره أو تسهيلها. من هذه الأنظمة ما هو أقرب للفرد وتتسم بأنها رسمية، وهي الأسرة وجماعات الأقران والأصدقاء والأشخاص الآخرين الذي يحتك بهم الفرد احتكاكاً وثيقاً ومتكرراً. هذه الأنظمة هي ما نسميها *بالأنظمة الاجتماعية الأولية* التي تتمتع بالكثير مما يسهم به في التعلّم بشكله غير الرسمي.

وتشكل *مؤسسات التعليم* - وهي مختلف المدارس والمعاهد المتاحة لأفراد المجتمع - نظام التنسيق المحوري للتعليم الذي أساسه المجتمع. تندرج تحت هذه الأنظمة كل متطلبات المجتمع التي مهمتها الأولية هي التعليم، يلي ذلك المنظمات الاجتماعية والشبابية والكنائس والجماعات المدنية والثقافية المحلية المختلفة وهي تقدم مجموعة واسعة من الموارد التعليمية.

ثمة مجال آخر يقدم مصادر معلومات ومعارف يشمل *أنظمة الاتصالات* مثل وسائل الإعلام الإخبارية والإذاعة والتلفاز والمكتبات والأشكال الكثيرة للجماعات والمعارض الفنية والأدبية، وكلها يهدف، عمومًا، إلى توصيل شيء ما قد يكون، أيضاً، موارد وفرصًا للتعليم. ومجال الخبرة الإنسانية الآخر الذي يشكل مصدراً وفيراً للتعليم هو *نظام العمل* في كلا القطاعين العام والخاص الذي يقدم موارد تعليمية بطبيعة غرضه ووجوده. إلى جانب ذلك، لا يزال هناك ميدان واسع يشمل: مواقف الحياة والأحداث الاجتماعية والأنشطة الترويحية، ولكنها

تقدم موارد تعليمية على نحو غير رسمي، ويمكن تسميتها، *أنظمة موارد تعلم لأغراض محددة بالذات.*

ومن الممكن أن يتمخض تنظيم المستوى المجتمعاتي للتعلم من خلال ترتيبات تتم على نحو رسمي فيما بين منظمات المجتمع لتنسيق المشاركة في الموارد والوظائف بين مختلف قطاعات المجتمع، الأمر الذي يمكن أن يؤدي إلى زيادة مضاعفة في إمكانية الموارد التعليمية والأنظمة التعليمية، مما يمكن معه الوفاء بالطلب المستمر على التعليم الجيد والتميز التعليمي.

وعند تطوير مفهوم نظام الحجم الكبير للتعليم، اتخذت موقفًا مؤداه أن المتعلم هو الكيان الرئيسي أو المحوري للنظام. بناء على ذلك، فإن النظام يجب أن تصاغ مفاهيمه وأن يصمم وينظم بحيث يتوافر للمتعلم إمكانية سهولة الاستفادة بالموارد والوظائف والفرص التعليمية التي يحتمل أن تتاح في مختلف الأنظمة التي تشكل *النظام الاجتماعي الكبير للتعليم.* الدفعة الأساسية في تصميم التعليم بالمستوى الاجتماعي الكبير هي تحديد الوظائف وتكوين علاقات بين مختلف الأنظمة المكونة لمركب أنظمة التعليم الاجتماعية التي يمكن، عندئذ، تصميمها في شكل علاقات تعاون وتنسيق للاستجابة لاحتياجات المتعلم على نحو أفضل. هذه الفكرة تتوافق تماماً مع الموقف الذي اتخذ في الجزء السابق من هذا الفصل والذي حدد فيه مستوى الخبرة التعليمية على أنه المستوى الأولي للتعليم مما يتطلب رؤية أكثر انفتاحاً لأنظمة التعليم.

(٤,٦) تطبيقات التنظيم المبني على أساس المجتمع

أنتقل الآن إلى استكشاف تضمينات ما يعنيه تنظيم تعليم واسع النطاق قائم على أساس موارد المجتمع للتصميم. أول تلك التضمينات هو أن مثل ذلك التصميم غرضه تنظيم مختلف أنظمة موارد التعلم بالمجتمع وتكاملها وربطها بالمستوى التعليمي ومستوى خبرة التعلم. بهذا، فإن أغراض هذا النوع من التنظيم مختلفة

للغاية عن تلك الخاصة بتصميم التعليم الذي يجري في النظام القائم على المدارس. ثانيها هو أن المسائل والاستقصاءات ذات الصلة بتصميم تنظيم تعليم قائم على أساس موارد التعلم بالمجتمع تختلف هي الأخرى اختلافاً بيناً عن تلك الخاصة بالنظام القائم على المدارس حيث يتناول استقصاء التصميم مسائل مثل:

١ - ما الموارد المتاحة، أو التي ربما تتاح، في مختلف أنظمة المجتمع والتي يمكن أن تسهل التعلم؟

٢ - ما الوظائف المحددة التي يمكن لمختلف أنظمة الموارد أن تؤديها في تقديم الموارد للتعلُّم؟

٣ - ما الترتيبات التي يمكن اتخاذها لاكتشاف الموارد وأنظمة التعليم وتوزيعها، والتي ستتاح هذه الموارد للمتعلم بموجبها؟

٤ - كيف يمكن التوصل إلى الحد الأمثل لاستخدام هذه الموارد من قبل المتعلم؟

٥ - ما السبل التي يمكن عن طريقها ربط مختلف الموارد وأنظمة تقديمها وتكاملها؟

٦ - ما مسائل السياسة والترتيبات والتنظيمات البنيوية التي يمكن أن تساعد في تكامل استخدام مختلف الموارد وأنظمة تقديمها وإرسائها؟

٧ - كيف يمكننا - من خلال التصميم - أن نسهل تطوير علاقات التنسيق فيما بين مختلف الأنظمة؟

٨ - ما الشكل الذي سيكون عليه النظام الذي يمكنه من إدراك الاستخدام المتكامل للموارد ورقابته؟

٩ - كيف يمكن لمثل ذلك النظام أن يصمم ويطور ويصان ويدعم؟

هذا النوع من الاستقصاء الذي وُضِّح أعلاه سبق أن صيغ وتوبع في سياق مشروطات تصميم أنظمة التعليم التي أجريناها في معهد الغرب الأقصى. نجم عن هذه المشروعات تضمين ثالث مهم يتعلق بإعادة صياغة مفاهيم بنية مركب

أنظمة التعليم ووظائفه، والذي يرى الآن على أنه يتضمن خمسة مستويات أنظمة، وتختلف الأنظمة التي تعلم في كل منها اختلافاً شديداً عن النموذج القائم على المدارس من حيث الفرصة والوظيفة والبنية.

ففي ترتيب التعليم القائم على المدارس، تكون أنظمة المجتمع خارج حدود المدارس، وتكون وظائفها هي تقديم الموارد المالية والأغراض التعليمية والتوجيهات والحكم على أداء المدرسة، وتدير هذه الوظائف مجموعة صغيرة من المسئولين المنتخبين أو المعينين - مثل مسجلي المدرسة والمعهد - يعملون مع مسئولي النظام المدرسي.

أما في ترتيب التعليم القائم على المجتمع فتكون أنظمة المجتمع في داخل حدود مركب أنظمة التعليم (حيث يصبح مجتمع الحي صفًا دراسيًا). في هذه الحالة من التنظيمات، بالإضافة إلى الوظائف السابق وصفها، حيث يعمل متخذو القرار على المستوى الاجتماعي لمركب النظام التربوي الذي يتضمن الوظائف التالية:

(أ) وضع الترتيبات وصيانتها مع مختلف أنظمة المجتمع لتقديم ترتيبات التعلم وفرصه وموارده، وتطويرها واستخدامها.

(ب) وضع الأسس والقواعد المالية والسياسية الملائمة لمساندة ذلك.

(ج) مناقشة السياسات والقواعد التي تحكم الموارد المالية والترتيبات وإقرارها.

(د) مراقبة الترتيبات واستخدام موارد المجتمع.

وتوجد في كل مجتمع محلي أو منطقة محددة تحديداً جغرافياً وسياسياً عدة منظمات اجتماعية - مثل المدارس والمعاهد - غرضها الأولي هو التعليم. تتمتع هذه المنظمات في نمط التعليم التقليدي الجاري بالاستقلال الذاتي، ويوجهها أحد أجهزة المجتمع ومؤسساته وتكون مسئولة عن خدمة الاحتياجات التعليمية

للمجتمع. وفي النمط القائم على المدارس، يدير المسئولون الذي يعملون بالمستوى الإداري للمدارس استخدام الموارد المالية التي تتاح للمدرسة. أما في النمط القائم على المجتمع فتكون هذه المنظمات بمثابة أنظمة فرعية تابعة لنظام أكبر، لا كيانات مستقلة استقلالاً ذاتياً، ويعمل مديرو هذه الأنظمة الفرعية على إدارة الموارد والرقابة على الأنظمة، ومن ذلك:

(أ) التحليل والتحديد لموارد التعلم والترتيبات ومتطلبات مساندة الأنظمة.
(ب) وضع قوائم المتطلبات وتحديد موارد التعلم وترتيباته ومتطلبات مساندة الأنظمة.
(ج) وضع قوائم المتطلبات وإبلاغها للمديرين العاملين بالمستوى الاجتماعي.
(د) وضع التوجهات لاستخدام الموارد والترتيبات.
(هـ) توزيع الموارد المتلقاة ومراقبة استخدامها.

وفي نظام التعليم القائم على المجتمع، سيكون لمستوى النظام الذي يسمى المستوى المؤسساتي في النموذج القائم على المدارس - وظائف هي الأخرى متغيرة تغيراً ملحوظاً؛ ففي هذا المستوى، يبين النظام بحيث يمكن أن نطلق عليه نظام معلومات موارد التعلم وترتيباته، ويناط به الوظائف التالية:

١ - مساعدة المتعلمين في إعداد برنامجهم الدراسي.
٢ - وضع خطة وترتيبات تعليمية يكون لها إمكانية الاستجابة للمتعلمين.
٣ - تحديد موارد التعلم وقطاعاته التي يكون لها إمكانية تقديم فرص تعلم وتطويرها وصيانتها.
٤ - عرض المعلومات المتعلقة بالبندين ٣ و٤ على المتعلمين.
٥ - عمل الترتيبات لاستخدام المتعلمين لموارد التعلم وفرصه.

٦ - مراقبة استخدام المتعلمين للموارد وإسداء النصح لهم وتقديم المعلومات عن تقدمهم.

وتختلف الترتيبات والوظائف بمستوى الخبرة التعليمية في النظام القائم على المجتمع اختلافاً بيناً عنها في النظام القائم على المدارس. ففي النظام القائم على المدارس، تكون تفاعلات المتعلم مقصورة، أساساً، على العمل مع العاملين بالمستوى التعليمي، أما في النظام القائم على المجتمع فإن المجتمع المحلي يصبح بمثابة البيئة العامة الشاملة للمتعلم ومن ثم، يعمل كنظام لمعلومات موارد التعلم وترتيباته ويعمل المتعلم مع مجموعة متنوعة من الموارد والفرص والأشخاص مما يتاح له في مجموعة من أنظمة ترتيبات التعلم بالمجتمع وموارده.

وقد سبق إيضاح خمسة مستويات ينتظم فيها مركب التعليم القائم على المجتمع وتحديد الوظائف الرئيسية التي تقوم بها الأنظمة التي تعمل في هذه المستويات والعلاقات المتفاعلة والمتكاملة والمتعددة بين مختلف الأنظمة. فوق كل ذلك، لاحظنا مدى الحاجة إلى التفكير حول التصميم في سياق النظام القائم على المجتمع والذي يختلف اختلافاً شديداً عن تصميم التعليم التقليدي الذي ينطبق على نموذج التعليم القائم على المدارس. هذا النوع الجديد من التصميم أهم مهامه هي:

(أ) توزيع موارد التعلم وفرصه بالمجتمع.

(ب) إقامة أنظمة رابطة تربط موارد التعليم القائمة على المجتمع بمنظومة التعليم القائم على المجتمع.

(ج) وضع الترتيبات التي تكفل استخدام تلك الموارد.

ستُجرى في باقي هذا الفصل مقابلة بين هذا النوع الجديد من التصميم وتصميم التعليم التقليدي.

(٤,٧) الأساليب التكميلية للتصميم

لقد أعانتنا مناقشة نوعي مركبات الأنظمة التعليمية على التمييز بين هذين النوعين إلى جانب ملاحظة الحاجة إلى التفكير حول أسلوب جديد في تصميم التعلم يمكنه أن يكمل الأسلوب التقليدي على أحسن وجه.

يركز هذا النوع التقليدي من تصميم التعليم على مستوى الأنظمة التعليمية بمركب أنظمة التعليم. وقد قدمت فصول هذا الكتاب عدة توسعات وتنقيحات لهذا النوع تمثل أسلوباً لتصميم الكتاب طُوِّر ونضج في مهنة عظيمة الاعتبار في خلال الثلاثين سنة الماضية. والإجراءات العامة لهذا النوع من التصميم هي :

(أ) تحديد الأهداف التعليمية وصياغتها.

(ب) تطوير معايير التعليم ذات الصلة بالأهداف.

(ج) تصميم أنظمة تعليمية وتطويرها تقدم ترتيبات وموارد تمكن المتعلم من الأداء وفقاً لما هو محدد.

لهذا النوع من التصميم الخصائص التالية :

١ - أنه أسلوب نظام مغلق.

٢ - منظور في العمل والتقييم.

٣ - العمل في داخل نطاق حدود محددة بموضوع.

٤ - استهداف الثبات والاستقرار.

٥ - إجراء التعديلات بغرض زيادة الفعالية، فقط.

٦ - الالتزام من جانب المتعلم.

٧ - نظام مفروض عليه رقابة خارجية.

٨ - تضمن مفهوم تحفيز خارجي (اولريتش ١٩٨٣م). هذا النوع من التصميم أطلق عليه *تصميم الحجم الصغير*، يعني أن له أغراضاً مختلفة وخصائص عامة شاملة مختلفة ويستخدم أسلوب تصميم مختلفًا.

فمن حيث عرض تصميم نظام التعليم ذي الحجم الكبير، فهو توفير أنظمة قائمة على المجتمع لموارد التعلم وترتيباته وربطها بمستوى الخبرة التعليمية بمركب نظام التعليم. وهو يهدف إلى تصميم مختلف أنظمة المجتمع وموارده التي يمكنها توفير فرص للتعلم في شكل مركب أنظمة تعليمية.

أما خصائص تصميم الحجم الكبير فتتباين تبايناً شديداً مع تلك الخاصة بتصميم الحجم الصغير، حيث يتسم بأنه :

١ - هادف في استقصائه وعمله وتقييمه.
٢ - منفتح على البيئة وعلى التغيرات في الأنظمة المكونة للتعليم.
٣ - متواصل وديناميكي.
٤ - مشارك ومتفاعل مع كل المشتركين فيه.
٥ - عليه رقابة داخلية.
٦ - يكمن فيه مفهوم تحفيز داخلي.

يتوافق أسلوب التصميم الذي يتسم بالخصائص الموضحة أعلاه تماماً مع استقصاء التصميم الذي أوضح في جزء سابق من هذا الفصل (النظام أ).

(٤,٧,١) أفكار ختامية

لقد أفضى ما حدث بعد الحرب العالمية الثانية، من ظهور المجتمع التقني والانفجار الراهن للمعلومات والمعارف، إلى تطوير تنويعات لبنية مركب أنظمة التعليم القائمة على الفصول المدرسية، فظهرت مناهج جديدة مقترنة بتقنية أنظمة تعليمية وطرق جديدة توجهها وسائل الإعلام إلى جانب بعض الاهتمام الذي أدى إلى الفروق الفردية. غير أنه اتضح مؤخراً أن هذه التنويعات تواجه صعوبة متزايدة لأننا :

(أ) نقبل التعددية الثقافية على أنها ترتيب اجتماعي في مقابل التطبيق والاستمرار.

(ب) نعاني تنوع أنماط الحياة واختلافها.

(ج) نتطلع إلى تحسين مستوى الحياة ونوعيتها والحالة الإنسانية. وأكثر من ذلك؛ نتطلع إلى تركيز متزايد منصب على التطوير الكامل للإمكانيات البشرية للأفراد من خلال تعلم على مدى الحياة ومن خلال التفاعل التعاوني للمهارات والكفاءة، بالإضافة إلى بلوغ الأهلية الإدراكية والوظيفية. بناء على ذلك، فإن مستوى خبرة التعلم في سبيله إلى أن يكون المستوى الأولي لمركبات الأنظمة التعليمية وأن يصير التعلُّم الكيان الرئيسي الذي يجدر أن يبنى حوله نظام التعليم.

قادتنا صورة التعليم هذه إلى إدراك الحاجة إلى تنظيم مركبات أنظمة تعليمية تتضمن المستوى الاجتماعي، وإلى تصميم أنظمة تعليمية وتنفيذها تركز على مستوى الخبرة التعليمية. نتيجة لكل ذلك، فإننا نحتاج نطاقًا وعمقًا للموارد التعليمية متَّسعين اتساعاً ملموسًا. مع ذلك، فإن مجرد انتهاج الترتيبات التي تفي بهذه المتطلبات وتنفيذها - كإضافات إلى الأنظمة الحالية - من شأنها زيادة تكلفة التعليم إلى أبعد من الحدود الموضوعة. ومن الممكن أن يواجه القائمون على تصميم التعليم هذا بقبول تحدٍ ذي ثلاث شعب:

أولها: ضرورة إعادة بناء أنظمتنا وإجراءاتنا الحالية بحيث تستخدم الموارد التعليمية المتاحة حالياً بما يحقق مزايا أكبر.

ثانيها: ضرورة القيام بجهود مكثفة للبحث عن الجديد من إمكانيات الموارد والترتيبات التعليمية الموجودة في مختلف المؤسسات وفي بيئة المجتمع ككل.

ثالثها: ضرورة تعلم تصميم الأنظمة التي تربط موارد التعلم القائمة على المجتمع بالأنظمة التي في مستوى الخبرة التعليمية.

المراجـــــع

Ackoff, R. (1981). *Creating the corporate future*. New York: Wiley.

Banathy, B. H. (1968). *Instructional Systems*. Palo Alto, CA: Fearon.

Banathy, B. H. (1973). *A systems view of education, a systems models approach*. Seaside, CA: Intersystems.

Banathy, B. H. (1980a). Organizing education around the learning experience level. In B. H. Banathy (Ed.), *Systems science and science*. Louisville, KY: Society for General System Research.

Banathy, B. H. (1980b). The school: An autonomous or cooperating social agency. In L. Rubin (Ed.), *Critical issues in educational policy*. Boston: Allyn and Bacon.

Banathy, B. H. (1984). *Systems design in the context of human activity systems*. San Francisco: International Systems Institute.

Banathy, B. H., Haveman, J. E., Wenkers, R., Stigliano, A., Oakley, G., & Jacobs, R. (1978). *The design of a macro-societal model of education and human development*. San Francisco: Far West Laboratory for Educational Research and Development.

Checkland, P. (1981). *Systems thinking, systems practice*. New York: Wiley.

Jantsch, E. (1975). *Design for evolution*. New York: Brazillier.

Jones, J. C. (1963). A method of systematic design. In J. C. Jones and D. G. Thornley (Eds.), *Conference on design methods*. New York: Macmillan.

Jones, J. C. (1970). *Design methods: Seeds of human future*. New York: Wiley.

Miller, J. G. (1978). *Living systems*. New York: McGraw-Hill.

Rittel, M. (1972). Occasional paper. *Design Method Journal*, January 1972.

Sage, A. P. (1977). A case for a standard for systems engineering methodology: *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernectics: 7*(7).

Ulrich, W. (1983). *Critical heuristics of social planning*. Bern, Switzerland: Paul Haupt.

Warfield, T. N. (1982). Organization and systems learning. In *General Systems* (Vol. 27). Louisville, KY: Society for General System Research.

الفصل الخامس

تحديد متطلبات التدريس *

روجر كوفمان **

سفا سالم تياكاراجيان ***

عادة ما تطبق وسائل التدريس وتقنياته في الوقت أو المكان غير المناسبين. وإذا كانت تقنيات التدريس هي الحل، فما المشكلة إذن؟ يناقش هذا الفصل طرق عرض مشكلات الأداء الإنساني وكيفية ربطها بالحلول التدريسية. وللتبسيط، يمكن أن نستخدم مصطلحي التقنيات التعليمية، والأنشطة التدريسية أحدهما مكان الآخر.

(٥,١) مفاهيم تقنيات التدريس

تسهم تقنيات التدريس، عمومًا، في توفير المعلومات عن التدريب (والتعليم) التي تهدف إلى تحسين تعليم الفرد وتفوقه وكفاءته. والتدريب هو غاية هادفة نحو توفير المهارات الخاصة والمعلومات والقدرات التي تحتاجها وظيفة ما. ويوفر

---

* ترجمة د. عبدالرحمن بن إبراهيم الشاعر – جامعة الملك سعود.

** جامعة ولاية فلوريدا.

*** معهد البحوث العالمية.

التعليم هذه المتطلبات نفسها التي يمكن تعميمها وتطبيقها على الحياة والأداء فيما بعد. وسوف نستخدم مصطلح " التدريب " بحيث يعني إما التدريب، فقط، وإما التدريب والتعليم معاً.

ولكي نصبح خبراء ماهرين بالتكنولوجيا، فإن ذلك يتطلب منا أن نخطط وننظم وأن ننقل محتويات الموضوع في مقررات تعليمية (مثل اللغة الإنجليزية وإصلاح الحواسيب والإشراف على هيئة العاملين) مستخدمين أنفع الطرق والوسائل لنقل الخبرات التعليمية لتحقيق كفاءة المتعلم.

ويظهر التعليم والتدريب وما ينتج عنهما من كفاءة الفرد في العديد من الإنجازات التي تتم في العديد من المجالات الاجتماعية ـ في الوظيفة، وفي المجتمع المحلي وفي المنزل. وبصفتنا خبراء بتكنولوجيا التدريس، فنحن نساعد الناس على أن يكونوا ناجحين في وظائفهم وحياتهم. إن أداء الفرد يعرف، عادةً، بأنه المنتجات الفردية التي ينجزها الفرد لصالح *المؤسسة* وتوجد أشكال من أداءات الأفراد تمتد من الأعمال والوظائف الفردية إلى الإنجازات الفردية أو الجماعية. وتتألف هذه، بدورها، إن عاجلاً أو آجلاً مع غيرها من المنتجات التي يمكن تحويلها خارج المؤسسة: وهي *سلسلة من الأداءات* التي يجب أن تربط النتائج الاجتماعية بالنتائج الفردية، ويبدو معقولاً ـ في ضوء هذه الاعتبارات ـ أن نتعامل مع تعليم الأفراد عن طريق اختبار آثاره على المؤسسة وعلى آثارها في المجتمع (كوفمان ١٩٨٥م).

وتعرض تقنيات التدريس العديد من الوسائل والتقنيات ووجهات النظر التي تفيد في تحديد النتائج وتوصيلها. وتوفر هذه مجموعة من الوسائل التي تفيد في تحقيق أهداف المنظمة. وبوضع التدريب في هذا السياق ـ هو جزء من كل

أشمل - يمكننا أن ننتقي ونطبق الوسائل والتقنيات، والاتجاهات الأكثر فائدة.

ومن المهم أن نعرف وأن نتعامل مع ما يلي:

١ - *مكان* عملية التدريس.

٢ - *الوسائل* والتقنيات المتاحة لإتمام هذه العملية.

٣ - *وقت* إجرائها.

٤ - *كيفية* تصميم وتوصيل الخبرات التعليمية الناجحة.

٥ - من يحصل على محتواها وطرقها.

٦ - أفضل *مكان* لقيام عملية التدريس.

٧ - المعايير التي نستخدمها لنحدد ما إذا كنا قد وفينا بالتوقعات.

٨ - الأشياء التي يجب أن نراجعها لو وجدنا أننا أخفقنا في ذلك.

إن الفهم الشامل لتكنولوجيا التدريس يشمل، أيضاً، البيئة التي تنتمي إليها المؤسسة والمجتمع المحلي. فالطلاب لا يقفون عند الحدود المدرسية وحدود تسهيلات التدريب: إنهم يتركون التسهيلات، والمنهج الدراسي المقرر، والمدرسين، والمعلمين، والأنشطة ويخرجون إلى العالم وإلى وظائفهم. وتحدد كيفية أدائهم وإسهامهم في وظائفهم (وفي حياتهم)، جزئيًا، مدى عمل منظماتهم وبقائها. ولكن كيف نضمن أننا لا نضيع وقت التدريب وأمواله، وطاقاته ومصادره؟ يجب أن نوفق بين مصادرنا وبين المعلمين والأهداف.

(٥,٢) إطار مفيد من المراجع

هناك وجهة نظر لتكنولوجيا الأداء والتدريس تربط الوسائل والأهداف، والمصادر والنتائج، والوسائل والغايات، والتقنيات والأعمال، وتسمى وجهة النظر هذه "*بنموذج عناصر المؤسسة التعليمية*" (O.E.M) (كوفمان ١٩٨٢م،

كوفمان وستون ١٩٨٣م). إنها تربط كيفية أداء الفرد التكنولوجية بالمتعلمين والتعليم بالنتائج المفيدة. علاوة على ذلك، تنسق "الأو. إي. أم" (O.E.M) بين هذه الأشياء وبين ما تستعمله المنظمات وتفعله، وكذلك بما تنجزه، وكيف أن كل هذا له أثر على النتائج والأداء داخل المنظمات وخارجها. ويطبق ذلك بغض النظر عن نوع المنظمة: إنها تربط ما نستعمله، بما نفعله وبما ننجزه.

وتقسم "الأو.إي.أم" (O.E.M) (بطريقة قد تكون متكلفة) العالم التنظيمي للجهود والنتائج والأرباح إلى ثلاث مجموعات:

١ - ما تستعمله المنظمات وتفعله.

٢ - ما تنجزه المنظمات.

٣ - تأثير نتائج المنظمات على المجتمع.

ويجب أن نؤكد أن تكنولوجيا التدريس في الاستعمال والحكمة التقليديين كانت تهتم بالمتعلم الفردي وليس بالمنظمة. وعند استخدامنا للـ "الأو.إي.أم" لربط الأفراد بجهود المنظمة ونتائجها، فإننا لا نزال نركز على المتعلم الفردي وننظر إلى المنظمة على أنها وسيلة لتحقيق الأهداف القيمة.

ونقطة نقدية أخرى من السهل أن نغفلها هي أن هذا النموذج ليس نموذجا تابعياً أو عملية دقيقة، ولكنه نموذج ديناميكي حركي يتطلب التوافق المستمر بين الأهداف والتوقعات والغايات والفروق الفردية والبيئات وطبيعة المعلومات المكتسبة وطرق التعليم وتقنياته والعرض والتقييم للنتائج والمراجعة.

(٥,٢,١) تعريف نموذج عناصر المنظمة واستخدامها

تربط الـ (O.E.M) الناس والمصادر والنتائج، وتمكننا من تحديد مشكلات الأداء وحلها بطريقة صحيحة وسريعة. إنها تربط بين الأهداف والنتائج، وكذلك تفرق

بين ما نستعمله وما نفعله وما ننجزه. هناك خمسة عناصر للمنظمة أربعة منها داخلية والخامسة خارجية عنها. ثلاثة من هذه العناصر تُعدُّ أنواعًا مختلفة (ولكن مترابطة) من النتائج، ويرتبط العنصران الباقيان بما تستخدمه المنظمة وتفعله. يعرض الجدول رقم (٥,١) تعريفات وعلاقات وأمثلة مختصرة لكل عنصر.

(٢, ٢, ٥) جهود المنظمة

عندما ندرِّس، أو نستعمل المصادر أو نلاحظ السياسات والقوانين والقواعد والتنظيمات القائمة أو ننجز التدريب الرسمي، أو نستعمل المصادر المألوفة المتاحة (مثل المباني والتسهيلات والأجهزة وهيئة التدريس ومعينات التدريب) فإننا نعمل في نطاق *جهود المنظمة* كما يوضحها العمود الأخير من الجدول رقم (٥,١).

إن هيئة العاملين والتسهيلات والأجهزة، والقواعد، والضوابط تعد جميعاً *المدخلات* (المواد الداخلة) في أي شيء نفعله. ويستخدم الناس والأجهزة داخل حدود المطالب القائمة. وتعد المصادر مهمة طالما أنها تستعمل.

والعمليات هي "ما نقوم به من عمل مثل التدريس والتعليم والتخاطب والتحدث والهندسة والتفكير والتدريب والعمل. وفي الواقع، فإن أي كلمة في اللغة الإنجليزية تنتهي بالحروف ing تُعدُّ عملية. عندما نستعمل عملية ما، فإننا نستخدم المصادر والمدخلات (الأشياء الداخلة)، وتشكل الأشياء الداخلة والعمليات جهود المنظمة. إنها المصادر والأشياء التي نستخدمها عند إجراء عملية التدريب. نستخدم في التدريب (عمليات) بعض المدخلات مثل المدرسين والمتعلمين، والأهداف والغايات القائمة، والمباني والأجهزة والتسهيلات. وتشتمل العمليات على التدريس، والاستذكار، والإلقاء، والتفاعل، والتحدث، والكتابة، والتعليم.

الجدول رقم (٥,١). عناصر المنظمة، وأمثلتها، وعلاقاتها بالنتائج الاجتماعية ونتائج المنظمة.

العنصر	أمثلة	الجهود والنتائج
المدخلات	العناصر، والمصادر الطبيعية والإنسانية القائمة	جهد المنظمة
المواد الخام والعمليات (كيفية أدائها)	السياسات، والقيم، والوضع في العالم، والوسائل، والطرق، والإجراءات والتقنيات	جهد المنظمة
المنتجات (النتائج المستقبلية)	التصنيع، وتطوير المنظمة ومخرجات تقديم الخدمات، وإكمال التقارير وتوفير المهارات، وتحقيق نسبة الإنتاج	نتائج المنظمة
المخرجات المقدمة (للمجتمع)	السيارات المقدَّمة، أجهزة الحواسيب المقدمة، وعلاج المرضى	نتائج المنظمة
المنتجات (الآثار داخل المجتمع)	الحصول على الائتمان المالي، خدمة الفرد والمجتمع، إشباع المستهلك	الأثر الاجتماعي (العنصر الخارجي)

وفيما يلي بعض الأمثلة على المدخلات والعمليات التي تشكل معاً جهودالمنظمة :

المدخلات	العمليات
المدرسون	التدريس
المتعلمون	التعليم
الأهداف والغايات القائمة	المذاكرة
الحاجات القائمة	التدريس
مهارات، معلومات، قدرات الدخول	الإلقاء، التفاعل
التشجيع	التخطيط
التوقعات	الإدارة
المباني	التقديم
القدرات	الاختبار
التجهيزات	الكتابة
التسهيلات	الحساب
القوانين	إلقاء المحاضرات
السياسات	
المديرون	

نستخدم أثناء التدريب المدخلات لنقل العمليات إلى المتعلمين:

المدخلات + العمليات = جهود المنظمة

ويعتمد نجاح عملية التدريب على الحكمة في تصميم الفرص التعليمية ونقلها، ويحظى هذا النقل (الذي يتم عادة *بواسطة* المدرسين في الفصول) بالكثير من الاهتمام.

وننفق أثناء التدريب الكثير من وقتنا وأموالنا على جهود المنظمة هذه. وتهتم تكنولوجيا التدريس، أساساً، *بالمدخلات* (مثل خصائص المتعلمين، والفروق الفردية، وخصائص المدرسين) *والعمليات* (مثل طرق التدريس، والتعليم، وتصميم التدريس ونقله، والتقييم).

ويؤكد العديد من نماذج تكنولوجيا التدريس على هذا المجال (مثل برانسون وزملائه ١٩٧٥م، ديك وكاري ١٩٨٥، جانييه برجز ١٩٧٩م، ريجليوث ١٩٨٣م). وليس من الغريب أن تؤكد كل طريقة أو نموذج من نماذج تكنولوجيا التدريس على التدريس. ولكن العجيب هو مدى قبول أصحاب المهن في هذا المجال لحقيقة أن التنسيق داخل تكنولوجيا التدريس نافع لإبراز النتائج التي تمتد من الفرد عبر المنظمة إلى النتائج الاجتماعية. وعن طريق هذا الربط، تمكن الـ (O.E.M) الفرد من ربط التعليم بما يستفيده من المنظمة.

(٣, ٢, ٥) نتائج المنظمة

المبرر الوحيد لتصميم التدريب هو تغيير أداء المتعلم. ويسعى الخبراء في تكنولوجيا التدريس إلى تحقيق النتائج المهمة في المقررات التعليمية وكذلك في الحياة بعد ذلك.

ولهذا، فإن التأكيد ليس على أية نتائج وإنما على العديد من أنواعها المختلفة.

عندما نستعمل المصادر (المدخلات) وننقل التدريس أو الخدمات (العمليات) فإننا ننظر إلى النتائج التي حصلنا عليها. هناك نوعان من النتائج داخل المنظمات: (أ) إنجازات المدرس والمتعلم. (ب) إنجازات النظام ككل (أو المنظمة). دعنا الآن نناقشها عن قرب.

إنجازات المدرس والمتعلم: عندما يتقن المتعلم مقرراً دراسياً، أو ينجح في اختبار، أو ينجز تمرينًا رياضيًا، تكون هناك نتيجة يمكن قياسها (منتج). وهذه المنتجات هي الإنجازات المهمة لبعض الأهداف المهمة: درس في اللغة الأسبانية ينتج عنه إتقان المتعلم، أو كسب فريق الكرة الطائرة لمباراة. عندما ينجح المدرس في تعليم إزالة الخلل من رادار على سطح السفينة، أو يساعد الطالب في إتقان الكتابة بالشفرة، كل هذه منتجات أو مخرجات، أيضًا.

وتعنى مؤسسات التدريب كثيراً بإنجازات المدرس والمتعلم. فالمنتجات هي أسس نظام التدريب. ويركز العديد مما نفعله في التدريب على هذه الإنجازات. وفي الواقع، فإن حجم المعلومات في نماذج أنظمة التدريس، وكذلك في تقنياتها وطرقها، مخصص للمساعدة في تحديد المخرجات التي يجب إنتاجها وكيفية الإنتاج.

إنجازات النظام ككل: على الرغم من أهمية هذه المنتجات، فإنها غير ذات قيمة في نفسها - فهي تعد وسائل مساعدة، وإنجازات أساسية يجب أن تتركب مع غيرها لتكون مفيدة. ولنبحث بعض الأمثلة:

١ - النجاح في مقرر تعليمي في مادة الكيمياء من الأشياء المهمة، ولكنه لا يكفي وحده ليجعل الفرد كيميائياً ناجحاً أو شخصا متعلماً.

٢ - أن يكون الفرد ميكانيكي طائرات بارعًا في مجال تشغيل الحواسيب لا يعني أن صمامات الآلية المؤازرة تصنع منه ميكانيكيًا يمكنه التعامل مع كل الخدمات التي تحتاجها الطائرة ومشكلات الإصلاح أو مواقعه.

وعلى هذا، فإن المنتجات (إنجازات المدرس والمتعلم) تعد مفيدة عندما تتركب مع غيرها من المنتجات لتحقيق إنجاز للمنظمة ككل، مثل خريج أو مكمل مقرر تعليمي. وإدراج المنتجات في إنجاز المنظمة يسمى *مخرجات*.

وفيما يلي بعض الأمثلة على نوعي نتائج المنظمة ـ *المنتجات والمخرجات*. لاحظ أن كل منتج ليس مفيداً في حد ذاته، لكن عندما يتركب مع غيره من المنتجات يؤدي إلى المُخْرَج :

المنتجات (إنجازات المدرس / المتعلم)	المخرجات (إنجازات المنظمة)
مقرر تعليمي كامل في الفيزياء	التخرج
برنامج إشراف كامل	شهادة
مقرر تعليمي كامل لأمين الصندوق	الحصول على وظيفة
مقرر تعليمي كامل في إزالة الخلل	القبول للخدمة في الميدان
إكمال النجاح في الاختبار والتدريب التام لمدرس وشهادة الكفاءة	
مقرر تعليمي كامل ومصدق عليه من حيث المحتوى والطرق	

إن إنجازات المدرسين والمتعلمين تساهم في النتائج التي ينقلها النظام التعليمي خارج حدودها إلى المجتمع.

المنتجات + المخرجات = نتائج النظام التعليمي

وتتألف نتائج التدريب مع غيرها من النتائج (وكلها تسمى منتجات) ويمكن للنظام أن ينقلها إلى المجتمع :

منتجات ⇐ مخرجات ⇐ تأثير اجتماعي

عندما ننظر إلى جهود المنظمة ونتائجها نرى أن المخرجات والعمليات تؤدي إلى المنتجات والمخرجات:

المدخلات ⇐ العمليات ⇐ المنتجات ⇐ المخرجات.

أو:

جهود المنظمة ⇐ نتائج المنظمة

نفق، أثناء التدريب وتطوير الأنظمة التعليمية، كثيراً من الوقت والجهد على العناصر الثلاثة الأولى للمنظمة: المدخلات، والعمليات، والمنتجات. وعندما يتم التدريب، يجب أن يكون المتدربون قادرين على البقاء والمساهمة في وظائف اليوم والغد، والمنظمات والعالم الاجتماعي. ويُعَدُّ الاعتماد والاكتفاء الذاتي اليوم والغد آخر عنصر للمنظمة؛ *النتيجة*.

(٤,٢,٥) التأثير الاجتماعي

ما تفعله الأنظمة التعليمية وتنقله خارج حدودها هو الذي ينتج *التأثير الاجتماعي*. ويتطلب نموذج التخطيط أن تناقش النتائج الاجتماعية في إطار المسائل الرسمية وأن يشمل القضايا المحملة بالقيم. وعلى الرغم من إمكانية حدوث بعض التنازلات السياسية، فإن اختيار بديل سياسي ولكن غير مناسب يقلل، عادة، من التأكيد على النتائج وشمول قضية العواقب للفرد.

لو أكمل المدربون المنهج الدراسي، وحصلوا على وظائف واحتفظوا بها، وكانوا سعداء ومتكيفين تمامًا، وليست لهم أية علاقات سيئة مع غيرهم من الناس أو الهيئات، عندئذ، تكون هيئات التدريب قد أحدثت تأثيراً موجباً. وعلى النقيض من ذلك، لو كان العديد من النتائج غير مستقل، وغير كفء وغير مكتف ذاتياً وغير معتمد على ذاته، فإن التأثير الاجتماعي يكون سلبيًا.

لو كان لدينا قوة جوية مدربة جيداً وكل فرد بها يفي بمستويات الأداء في كل وظيفة وكل عمل، نكون قد وفينا المطالب وأصبحت النتائج على مستوى المنتج. ولكن إن لم تف القوة الجوية بمستوى الأداء الاجتماعي في حالات الحرب (تُحايد أو تتغلب على تهديدات العدو) نكون قد حصلنا على نتيجة اجتماعية سلبية ومشكلة ضخمة. لذا فإن التأثير الذي تحدثه منظمة ما على المجتمع ليس أمراً نظرياً، ولكنه عملي جداً.

سلسلة النتائج: عادة ما نتجاهل في تكنولوجيا التدريس *سلسلة النتائج* (كوفمان، ١٩٨٣أ) التي تجري من النتائج إلى المخرجات إلى المنتجات. واعتماداً على هذه السلسلة، يمكن أن نختار ونطبق العملية والمدخلات المناسبة عن طريق تتبع العواقب:

العواقب ⇐ المخرجات ⇐ المنتجات ⇐ جهود المنظمة

من الواضح أننا نريد للناس أن يكونوا مكتفين ذاتياً ومعتمدين على أنفسهم. إذا أردنا أن نحقق التأثير الاجتماعي الموجب فإنه يجب علينا أن ننظم كل نتائج المنظمة وجهودها حتى نطمئن إلى أن كل مصادرنا سوف تحقق إنجازات المتعلم والمنظمة التي سوف تكون مفيدة للمجتمع، وفيما يلي بعض المؤثرات على هذا العنصر:

التأثير الاجتماعي

- ليس تحت رعاية أحد أو وصايته
- متغلبٌ على تهديدات العدو
- أرباح المنظمة
- الفائدة المحققة

- المقدرة على الحصول على الوظيفة والحفاظ عليها
- مكاسب مساوية للإنفاق أو أكثر منه
- عدم الحجز في السجن
- عدم الحجز في المؤسسات العقلية
- تقدير الذات تقديراً موجباً
- علاقات سعيدة بالآخرين
- حرية النفس والآخرين

على الرغم من أن مؤسسة ما قد لا تكون قادرة دائمًا على حمل مسؤولية النتيجة إذا ما تركت التحكم المباشر على هذه المؤسسة، فإنه يمكننا أن نأخذ في الاعتبار الاستعمالات (وإساءة الاستعمالات) خلال التصميم ومراحل التطوير. فعلى سبيل المثال، قد يحاول مصنع الأدوية أن يجعل تعبئتها في مواد مضادة للكسر وأن يشحن المواد بطريقة تزيل درجات الحرارة العالية جداً. وقد يعلم النظام المدرسي الطلاب كيفية تحديد المشكلات وحلها لكي يعرفوا كيفية التعامل مع الحياة والتغيرات في المستقبل.

وعنصر التأثير الاجتماعي هذا يسمى *عاقبة* Out Come لأنه هو التأثير الكامل لجهود المنظمة ونتائجها:

جهود المنظمة ⇐ نتائج المنظمة ⇐ التأثير الاجتماعي

(٥,٢,٥) وضع كل العناصر معًا

يمكن عند أخذ العناصر الخمسة المكونة للمنظمة أن نضع التدريب، والمتعلمين، والمدرسين والنجاح في منظور واحد مفيد. وعند ربط العناصر الخمسة معا ستظهر العلاقة الآتية:

المدخلات ⇐ العمليات ⇐ المنتجات ⇐ المخرجات ⇐ العواقب

وعندما نأخذ صورة أكبر أو صورة اجتماعية لجهود المنظمة ونتائجها، نلاحظ أن أربعة من العناصر تقع داخل منظمة التدريب، ولهذا فهي *داخلية*، أما العنصر الخامس فيقع خارج المنظمة، ولذلك فهو *خارجي*:

المدخلات ⇐ العمليات ⇐ المنتجات ⇐ المخرجات ⇐ الحصيلة النهائية

العناصر الداخلية العناصر الخارجية

النهايات

ويحدد ما نفعله وما ننجزه في تدريبنا (مستعملين مصادرنا، وطرقنا، وتقنياتنا) مدى الفائدة التي يحصل عليها المتدربون، والمنظمة، والمجتمع؛ فالأنشطة والنتائج الداخلية يجب أن تساعد الناس على أن يكونوا قادرين، ومنتجين، ومكتفين ذاتياً ومعتمدين على أنفسهم في عالم اليوم والغد. يجب أن تقود *الوسائل* إلى *نتائج* مفيدة.

ويتعلق غالبية ما نفعله في التدريب *بالمدخلات*، *والعمليات والمنتجات*. ويجب ألا يغيب عن خاطرنا أن هذه الأشياء هي مجرد نتائج وجهود مساعدة تكون أساس إنجاز *النتائج والعواقب* المفيدة.

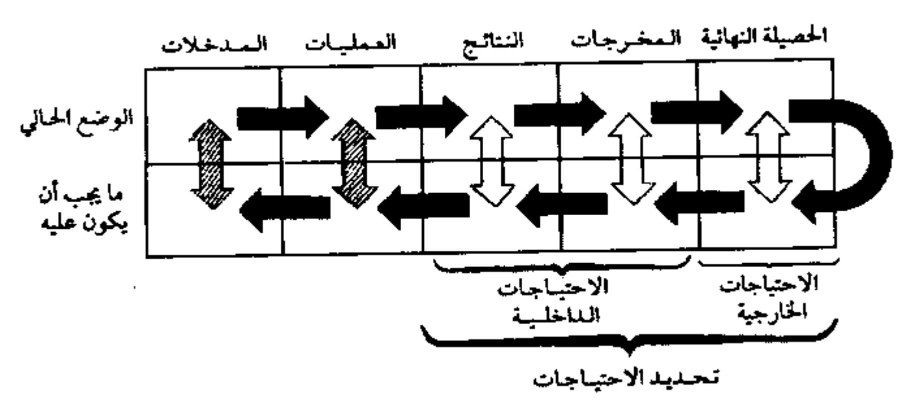
(٥,٢,٦) تحديد مطالب التدريس التي تعتمد على الحاجات

ولكن من أي مصدر تشتق مطالب التدريب؟ هل كل ما نفعله هو أن نسأل خبراء الموضوع عن مطالب أداء وظيفة، أو أن نقيس الفجوات في الأداء وبعد ذلك نصمم التعليم (كيلمان Kilman ١٩٨٤م) أم أننا نحتاج إلى قاعدة أقوى؟

(٥,٢,٧) ربط تقييم الحاجات بتحليلات الحاجات

الحاجات هي قصور في النتائج (كوفمان ١٩٧٢م، ١٩٨٢م) وفقاً لـلأو.إي.أم (O.E.M)، توجد ثلاثة أنواع من النتائج، ومن ثم، أنواع من الحاجات (تلك التي تتعلق بالمنتجات، والمخرجات، والعواقب). ولـما كان هناك ثلاثة أنواع من الحاجات، لذلك يوجد ثلاثة أنواع من *تقييم الحاجات* (وترتبط هذه، ثانية، بالقصور بين ما هو كائن وبين ما يجب أن يكون للمنتجات والنتائج والعواقب) ويحدد أي نوع من أنواع تقييم الحاجات الحاجات التي يجب أن تختتم وتبريرها واختيارها. وبعد تقييم الحاجة وانتقائها، يجب أن نباشر *بتحليل الحاجات* لتحديد مصادر هذه الحاجات وتزويدها بالمعلومات.

ويوضح الشكل رقم (٥.١) تحديد الحاجات والقصور في العمليات والمدخلات (والتي تسمى شبيهات الحاجات) باستعمال الأو.إي.أم.(O.E.M) في البعدين الخاصين بما " هو كائن " وما يجب أن يكون ". يجب أن نقوم بعملية التدريس طالما أنها: تحسن الكفاءة والأداء الإنساني، تحسن أداء الأعمال والوظائف، وتساهم في فعالية المنظمة ونفعها.



الشكل رقم (٥.١). يوضح العلاقة بين الوضع الراهن وما يجب أن يكون عليه في المدخلات والعمليات والنتائج والمخرجات والحصيلة النهائية. الأسهم العمودية تحديد الاحتياجات (تيقرجان ١٩٨٤م).

وباستخدام الأو.إي.أم (O.E.M) بهذا الشكل المزدوج ، يمكننا أن نحدد سلسلة النتائج التي ترجعنا من النتائج الاجتماعية المفيدة إلى المطالب والأرباح الفردية والخاصة بالمنظمة.

وفيما يلي سلسلة لتحديد مطالب المنظمة :

١- يجب أن نقر بأن التعليم يعد وسيلة لمعالجة القصور في الأداء.

٢- يجب أن نقر بأن هدف التعليم هو معالجة القصور في المنتجات (وبذلك يفي بحاجات مستوى المنتج).

٣- يجب أن نقر بأن توفير حاجات مستوى المنتج تعد خطوة أولى لتوفير حاجات مستوى النتيجة ، وهذه ، بدورها ، يجب أن توفر حاجات مستوى العاقبة.

٤- تحديد القصور في العواقب ، وبعد ذلك ، ربطها بالقصور والنتائج.

٥- اعتمادا على القصور في النتيجة التي يجب أن تعالج ، حدد التغيرات التي يجب أن تعالج وبعد ذلك ، حدد القصور الذي يمكن أن يعالج بطريقة أكثر فعالية وكفاءة مستخدمين التدريس (وهنا يكون تحليل النتائج مفيداً).

٦- بعد انتقاء منطقة الأداء التي يمكن تحسينها من خلال التدريس وما ينتج عنه من كفاءة الفرد التي بُرهنت وزودت بالوثائق - أكمل تحليل عمل وظيفة لتحديد مطالب إكمال عمل ما ووظيفته بنجاح.

٧- وعلى أساس تحليل عمل الوظيفة ، أكمل تحليل عمل تعليم لتحديد الخبرات الإنسانية المساعدة التي يجب الحصول عليها.

٨- انتق الطرق والوسائل (العمليات) التي يجب استعمالها (يقدم ريزر وجانييه (١٩٨٣م) بعض الإرشادات لانتقاء الوسائل) ؛ تذكر أنه لا يمكن حل كل المشكلات من خلال التدريس (تياجارجان ١٩٨٤م).

٩- صمم وطور المدخل المناسب (قد يكون مدخلاً تعليمياً) ؛ استخدم التقييم التقويمي للتأكد من فائدتها الأولية ، وراجع كما هو مطلوب.

١٠- طبق معلومات الأداء واجمعها.

١١- أكمل التقييمات المجمعة غير الهادفة لتحديد مدى إبقاء الاحتياجات، يجب أن يناقش هذا التقييم المدى الذي أبقيت فيه الاحتياجات على المستويات الثلاثة.

١٢- راجع كل ما هو مطلوب.

(٥,٣) تحديد الأهداف

عندما نحدد الحاجة، فإن الهدف هو جزء "ما يجب أن يكون" من تلك العبارة. وهي تفي بكل المواصفات كما حددها "جانييه وبريجز"(١٩١٩م) و"ميجر" (١٩٧٥م). وبالإضافة إلى تعريف جانييه وبريجز، فإن لها بعض المواصفات الخاصة التي ستسمح بتحديد فترة الهدف.

وقد اهتم العديد من المعنيين بالمواصفات التي يجب استخدامها عند كتابة هدف يمكن قياسه. وزعم بعضهم أن "إمكانية القياس" تؤدي إلى التجريد من الخصائص الإنسانية، أو الاهتمام بالأشياء التافهة أو حتى المدمرة، وأن الأشياء غير المهمة يمكن أن تكتب في مصطلحات أداء يمكن قياسها ولا يعني أن الأشياء *المهمة* والمفيدة لا يمكن قياسها.

ويمكن قياس المواصفات التي يجب استعمالها عن طريق ملاحظة أن بعض النتائج تكون أنسب من غيرها لعبارات الهدف المحدد والتي يمكن الاعتماد عليها، وهذا يتوقف على درجة معرفة الفرد بالظاهرة. وقد نحدد النتائج المقصودة ونختار ميزانًا لقياس هذه النتائج يعتمد على مدى معرفتنا بالقاعدة الأساسية للنتائج المقصودة. على سبيل المثال، قد نعرف كيفية قياس درجة بوضع التركيز على مولد لأشعة الليزر، ولكن قد لا نعرف شيئاً عن الشخصية المناسبة للمشغل أكثر من أنه (سواء أكان رجلاً أم امرأة) يجب أن يكون مستقراً.

وقد نستخدم موازين مختلفة لقياس المواصفات للأنواع المختلفة من النتائج. ويمكن تصنيف الخصائص التي يجب استخدامها في الهدف الذي يمكن قياسه كما يلي (كوفمان ١٩٧٢م، ١٩٨٢م).

نوع النتائج	ميزان القياس المستخدم
هدف، قصد، غاية	اسمي، ترتيبي
موضوعي	الفترة الفاصلة، النسبة

إذا كنا نعرف، فقط، أن المشغل يجب أن يكون مستقراً، فإنه يلزم أن نقيس هذه الغاية بمقياس اسمي (مسمى). إذا قلنا إن المشغلين المشرفين يجب أن يكونوا أطول من مرءوسيهم (حتى يتمكنوا من الرؤية من فوق أكتافهم أثناء العمل) لذلك، فإننا نكون قد استخدمنا مقياسًا ترتيبيًا (أكثر من، أقل من، مساو لـ). ولأن هذه المقاييس ليست دقيقة بدرجة وسائل القياس الأخرى نفسها (مقياس ترتيبي آخر)، فإننا نطلق عليها اسم الأهداف أو المقاصد أو الغايات، حتى نوضح مستوى دقتها.

عندما نعرف أكثر عن القاعدة الأساسية لغاياتنا، فإنه يمكننا أن نكون أكثر دقة. إذا كنا نعرف أن تركيز الليزر يجب أن يكون في نطاق ٥ درجات للمكان المركزي فإننا قد نسمح بحدوث خطأ ما، لذلك، فإن نتائجنا يمكن قياسها على ميزان الفترة الفاصلة (نقطة صفر عشوائية، ولكن ببعد للميزان مساو بين نقاط القياس). إذا وجب أن يدعم المولد لأشعة الليزر بشهادة المفتش الفيدرالي بأنه آمن ويمكن تشغيله في الرابع من شهر يونية أو قبله، وأن يضع ما لا يزيد على ١١.٧ وحدة من الإشعاع الدالي في فترة مدتها ساعة، فإنه يكون عندنا معيار دقيق للنتائج التي يمكن قياسها على ميزان النسبة (والذي يعرف بنقطة الصفر بأبعاد ميزان مساوية) وكلما زادت دقتنا، زادت اتجاهاتنا للتصميم والتقييم الصحيح.

ويسمح هذا التصييغ بالجدية في تحديد التوقعات وليس علينا أن نفرض عباراتنا عن النتائج المتوقعة عندما يكون مقدار ما نعرف عنها غير كاف لكتابة هدف ما. ولا يجب أن تكون كل المطالب أهدافًا، لذلك، فإنه عندما نكون غير مدركين للنتيجة المتوقعة الدقيقة، يجب أن نحددها في نطاق معرفتنا. ولكن ليس من المعقول ألا نعرف النتيجة المتوقعة بطريقة غير دقيقة عندما تكون قادرين على ذلك: لا يجب أن نكتب هدفًا عندما نكون قادرين على كتابة شيء موضوعي.

وكلما أمكن، يجب أن نؤسس الغايات والنتائج المتوقعة لأي تدخل على أشياء موضوعية مستعملين مقاييس النسبة أو الفترة الفاصلة. كذلك، عند تحديد الاحتياجات أو وصفها، يجب أن تكون الفجوات بين "ما يجب أن يكون" وبين "ما هو كائن" مؤسسة على الفجوات المقاسة بمقياس النسبة أو الفترة الفاصلة.

بسبب وجود ثلاثة أنواع من الاحتياجات، لا بد من وجود ثلاثة مستويات للأشياء الموضوعية المرتبطة بكل نوع. وهذه الأهداف المرتبطة بالتدخلات التدريسية هي مستوى *المنتج*.

باستخدام الاحتياجات والأهداف المشتقة المرتبطة بها، يمكن أن نعرف مطالب التدريس ونصفها وتطبيق تكنولوجيا مفيدة في حالة ربط مطالب التدريس بفوائد المنظمة، من خلال سلسلة النتائج.

وتكون الـ (O.E.M) مفيدة في حالة استعمالها، فقط. وعند تحديد المشكلات وحلها، تكون أهداف طرق التدريس، عادة، على مستوى المنتج، ويكون من السهل على الخبير بتكنولوجيا التدريس أن يتدخل بصنع تثبيت سريع، يقيس تغيرًا في الأداء وبعد ذلك، يأخذ في الاعتبار الإرشادات والتعليمات التي تصف ما يجب عمله والموجودة بوفرة على وسائل الأجهزة التعليمية وتقنياتها.

ولكن الاهتمام المهني بأهمية التدخل من الأشياء المفيدة، أيضًا.

ويصف الجزء التالي مجموعة من الوسائل والتقنيات والاتجاهات المتاحة ويشمل ذلك تقييم الاحتياجات، وتحليل الاحتياجات، وتصميم برامج التدريس، ونقل التدريس والتقييم. وترتبط كل هذه الأشياء بالـ(O.E.M). ويرتبط تقييم الاحتياجات بالمنتجات، والنتائج والمخرجات ولكن تحليل الاحتياجات يرتبط، عادة، بالمخرجات والنتائج. أما تصميم طرق التدريس وبرامجها فيرتبط بتحديد المنتجات (كهدف) وبعد ذلك، بتصميم العمليات المناسبة وتطويرها (الطرق والوسائل) لتحقيقها. يُعَدُّ نقل التدريس عملية. ويقارن التقييم نتائج الفرد بأهداف العملية التعليمية وبذلك يربط الأهداف بالمنتجات والمخرجات والنتائج وقد نبخس بعد ذلك وسائل التطبيق لتحديد المطالب وتصميم برامج التدريس وطرقه، مدركين ارتباط الأهداف بالأو إي. أم.

وتحدَّد طرق التدريس وبرامجه بعد إعداد مخطط الأهداف (أو الغايات) ثم يلي ذلك المحتوى والمواد الدراسية وطرق التقويم وأساليبه. وتؤسس هذه المواصفات على عدد من الإجراءات تشمل تقييم الاحتياجات، وتحليل الاحتياجات، وتحليل الأنظمة، وتحليل العمل والأداء، وتحليل المتعلم، وانتقاء الوسائل، والطريقة والنموذج. وترتبط إجراءات تحليل التقييم هذه بالتطبيق على ثلاثة أنظمة مترابطة فيما بينها: *تصميم التدريس ونقل التدريس ونظام الاستقبال*. وتحدد هذه المصطلحات (وتوصف مكوناتها) في الجزء التالي:

(٥,٣,١) عناصر نظام التدريس

يمكن تعريف نظام التدريس بأنه النظام الذي يأخذ في اعتباره النتائج والعمليات والمنتجات في نطاق الأهداف والمحتوى والمواد الدراسية والطرق وإجراءات تقييم النظام. على سبيل المثال، تشمل أهداف معمل تدريب لهيئة السكرتارية المتفوق

على ما يمكن قياسه من نظام معالجة الكلمات، ويشمل محتوى هـذا المعمـل القوائم، والنص الداخل ونص الطبع والتحرك والتصميم.

وتشمل مواد المعمل، دفتر العمل، واسطوانات "سي. أي. اي" وكذلك مواد معالجة الكلمة. ويشتمل الجهاز على حاسوب صغير. وتتضمن طريقة المعمل عرضًا تقديميًا قبْليًا يقدمه قائد المعمل، ويتبع بتمرين فردي خلال سلسلة من التدريبات المرئية. ويكرر هذا الخليط من العرض والتمرين مع كل وحدة من وحدات المحتوى. ولأغراض التقييم، يطلب من الطلاب في نهاية كل وحدة أن يستخدموا مهاراتهم لتحديد ملفات عينة على أسطوانة عريضة. وفي نهاية العمل، يجرى اختبار بعْدي، يقوم فيه التلاميذ بعمليات عديدة من الطباعة؛ من المكتوب باليد، وتصحيح الأخطاء المطبعية، وعمل التصحيحات وإجراء المراجعات طبقًا لتغييرات المطلوبة في وثيقة محررة.

وتعد وحدة القياس المطبوعة على الدراسات الاجتماعية لأطفال المرحلة الأولى في ليبريا عينة أخرى لنظام التعليم. وهدف هذا القياس هو جعل الأطفال يحددون ويصفون العديد من أنواع الأطعمة السائدة في ليبريا، وإسهاماتها الضرورية للغذاء الإنساني. ويحتوي هذا الاختبار على أنواع من الأطعمة في ليبريا، وعلى بعض الكلمات المتعلقة بالطعام، والأطعمة الحيوانية، والأطعمة النباتية، والطلب على الطعام والإسهامات المهمة في الغذاء. ومادة الاختبار هي وحدة قياس تعليمية مبرمجة تحتوي على الصور، والكلمات، والجمل للأطفال، وكذلك بعض التوجيهات للمدرسين. وتتضمن الطريقة تفاعل المدرس مع مجموعة من التلاميذ، ويمسك المدرس بالكتيب في يده ويتبع التعليمات المكتوبة بخط صغير في كل صفحة وتوجه التعليمات للمدرس لكي يشير إلى بعض الصور والكلمات أو الجمل ويذكر بعض الجمل التوضيحية المختصرة أو يسأل سؤالاً أو يعطي إشارة ليجيب عنه الأطفال بطريقة الكورس، وأن يؤيد التلاميذ أو

يصححهم. وتتضمن عملية التقييم توجيه بعض الأسئلة الشفهية في نهاية الاختبار ومقارنة الإجابات بمستويات الأداء.

يرتبط تحدي مطالب التدريس بالعناصر الخمسة التي تكون نظام التدريس. والتحديد الكامل لمطالب التدريس سوف يشتمل على الأهداف، والمحتوى، والمادة التعليمية، والطريقة والتقييم. وهذا التحديد لمطالب التدريس سوف يوفر لنا برنامج عمل لاستخدام نظام التعليم وتطويره وذلك عند إجراء أنشطة التدريس، راجع القائمة شكل رقم (٥,٢) للتأكد من أنك لم تنس أي بُعْد مهم.

(٥,٣,٢) ثلاثة أنظمة ترتبط باستخدام طرق التدريس وتصميمها

يجب أن نأخذ في اعتبارنا، عند تحديد مطالب التدريس، اهتمامات ثلاث مجموعات مختلفة: المصممون، الناقلون، المستقبلون. يوفر نظام التصميم الحقيبة التدريسية. أما نظام النقل فيدير التفاعل بين الحقيبة والمتعلمين. ويستعمل نظام الاستقبال المزيد من المهارات والمعلومات ومنتجات المتعلمين.

وقد يشمل نظام التصميم خبراء مادة الموضوع من مجال المحتوى الذين قد يحددون أهداف نظام التدريس ومحتواه إن لم يتوافر بعض المعلومات التحليلية والتنظيم الموضوعي. ويشتمل نظام التصميم، أيضاً، على وجود بعض المصممين التدريسيين ذوي الكفاءة العالية في نظريات التعليم وعلم النفس التعليمي. ويحدد هؤلاء سلسلة العرض، والطريقة وإجراءات التقييم. ويوجد في نظام التصميم، أيضًا، المتخصصون في إنتاج الطرق والوسائل الذين يحولون الأهداف والتحديد إلى نظام تدريسي واقعي.

تحديد وتعريف متطلبات التعليم

١ الأهداف
١, ١ تمهيد
١, ١, ١ الاحتياجات الاجتماعية
٢, ١, ١ الاحتياجات المنظمة
٣, ١, ١ الاحتياجات الشخصية
٢, ١ الأغراض والغايات البعيدة
١, ٢, ١ اتجاهات الطلاب نحو موضوعات المجال
٢, ٢, ١ اتجاهات الطلاب نحو أسلوب التعليم
٣, ٢, ١ الاجتماع
٤, ٢, ١ مهارات التعليم المستقلة
٥, ٢, ١ تصور الطالب الشخصي
٣, ١ أهداف المتعلم
١, ٣, ١ معرفي
٢, ٣, ١ وجداني
٣, ٣, ١ مهاري
٤, ٣, ١ شخصي
٤, ١ الأهداف المحددة
١, ٤, ١ الأهداف الكلية المرسلة
٢, ٤, ١ الأهداف التمكينية
٥, ١ الأهداف من وجهة نظر أخرى
١, ٥, ١ التمركز حول المتدرب
٢, ٥, ١ إداري
٣, ٥, ١ موضوعي
٤, ٥, ١ متمركز حول التوابع
٦, ١ أهداف نظام الإيصال
١, ٦, ١ العوامل المالية
٢, ٦, ١ الكفاءة
٣, ٦, ١ مستوى الرغبة
٤, ٦, ١ سهولة التبني
٢ المحتوى
١, ٢ المجال
٢, ٢ التدرج
٣, ٢ تغطية الموضوع
٤, ٢ نوع المطلب
١, ٤, ٢ متطلب
٢, ٤, ٢ اختياري
٣, ٤, ٢ تعمق
٥, ٢ معـــدل التغطية
٦, ٢ مـــدى التغطية
٧, ٢ العلاقات مع الوظائف، المنتجات،
ومخرجات المنظمة والأهمية الاجتماعية
٣ المواد التعليمية
١.٣ العنـــاصر
١, ١, ٣ المصادر الرئيسية
٢, ١, ٣ التموين
٣, ١, ٣ المراجع
٢.٣ المواد المساندة
١, ٢, ٣ تدريب المدرسين
٢, ٢, ٣ الإدارة
٣, ٢, ٣ التقويم
٤, ٢, ٣ المتابعة
٣,٣ المتطلبات الطبيعية
١, ٣, ٣ الوسائل
٢, ٣, ٣ الطول
٣, ٣, ٣ الثمن
١, ٣, ٣,٣ ثمن التركيب
٢, ٣, ٣,٣ ثمن التكرار،
الثمن الكلي
التكلفة السنوية لكل متدرب،
٤, ٣, ٣ حجم الطباعة، ونوعها
٥, ٣, ٣ مواصفات إنتاج الوسائل
٤ الطرق
١.٤ وظائف ودور المعلم في التعليم
١, ١, ٤ الدور الشامل للمعلم
٢, ١, ٤ الإعداد
١, ٢, ١, ٤ إعداد الدرس
٢, ٢, ١, ٤ إعداد المواد التعليمية
٣, ٢, ١, ٤ إعداد الطلاب
٤, ٢, ١, ٤ إعداد المواد، الأجهزة، الإمكانات
٥, ٢, ١, ٤ الوقت المطلوب
٦, ٢, ١, ٤ متطلبات المناخ التعليمي
٣, ١, ٤ التطبيق

١, ٣, ١, ٤ المقدمة والإعداد
٢, ٣, ١, ٤ الأهداف التعليمية
٣, ٣, ١, ٤ التحفيز
٤, ٣, ١, ٤ المعلومات
٥, ٣, ١, ٤ الاستجابة الراجعة
٦, ٣, ١, ٤ التغذية الراجعة
٧, ٣, ١, ٤ قرار التفرع
٨, ٣, ١, ٤ التمرين
٩, ٣, ١, ٤ التطبيق المسافر
٤, ١, ٤ المتابعة
١, ٤, ١, ٤ التلخيص
٢, ٤, ١, ٤ المراجعة
٣, ٤, ١, ٤ المعالجة
٤, ٤, ١, ٤ التعميق
٥, ٤, ١, ٤ التطبيق المدعم
٢, ٤ دور المتعلمين ووظائفهم
١, ٢, ٤ الدور الكامل للمتعلمين
٢, ٢, ٤ الإعداد
١, ٢, ٢, ٤ الحصول على المهارات المطلوبة
٢, ٢, ٢, ٤ اختيار طرق التدريس
٣, ٢, ٢, ٤ إعادة النظر
٣, ٢, ٤ المشاركة
١, ٣, ٢, ٤ استقبال المعلومات
٢, ٣, ٢, ٤ الاستجابة
٣, ٣, ٢, ٤ استقبال التغذية الراجعة
٤, ٣, ٢, ٤ الممارسة
٤, ٢, ٤ المتابعة
١, ٤, ٢, ٤ معالجة الأنشطة
٢, ٤, ٢, ٤ تعميق الأنشطة
٣, ٤, ٢, ٤ تطبيق الأنشطة
٥ تقويم الطلاب
١, ٥ الغرض من تقويم الطلاب
١, ١, ٥ تكويني
٢, ١, ٥ كمي
٣, ١, ٥ امتحان داخلي
٤, ١, ٥ امتحان قياسي
٥, ١, ٥ تشخيص
٦, ١, ٥ معرفي
٧, ١, ٥ وجداني
٨, ١, ٥ مهاري
٩, ١, ٥ شخصي
٢, ٥ أنواع أدوات القياس
١, ٢, ٥ مقياس مرجعي
٢, ٢, ٥ تقنين
٣, ٢, ٥ خطي
٤, ٢, ٥ إنجازي
٥, ٢, ٥ مقياس الاتجاه
٦, ٢, ٥ استبانة
٧, ٢, ٥ امتحان نقل
٨, ٢, ٥ امتحان مدخلي
٩, ٢, ٥ امتحان قبلي
١٠, ٢, ٥ امتحان بعدي
١١, ٢, ٥ امتحان بعدي متأخر
١٢, ٢, ٥ امتحان الوحدة
١٣, ٢, ٥ الامتحان المبني على المفردات
١٤, ٢, ٥ امتحان شخصي
٣, ٥ تقويم الأنشطة
١, ٣, ٥ أنشطة المدرسين
١, ١, ٣, ٥ إعداد الامتحان
٢, ١, ٣, ٥ إعداد الطلاب
٣, ١, ٣, ٥ تطبيق الامتحان
٤, ١, ٣, ٥ تصحيح الامتحان
٥, ١, ٣, ٥ تحليل النتائج
٦, ١, ٣, ٥ إعداد تقرير عن الامتحان مع التوصيات
٧, ١, ٣, ٥ استخدام النتائج
٢, ٣, ٥ أنشطة الطلاب
١, ٢, ٣, ٥ الإعداد
٢, ٢, ٣, ٥ التقدم للامتحان
٣, ٢, ٣, ٥ استخدام التغذية الراجعة
٤, ٢, ٣, ٥ تطبيق المهارات والمعارف والقدرات في الحياة العملية

شكل رقم (٥,٢) العناصر الخمسة الممكنة لنظام التعليم.

أما نظام النقل فيشتمل على المتعلمين والمدرسين وبعض أعضاء الهيئة المعاونة (مثل عمال المكاتب المتخصصين في إنتاج الوسائل)، وكذلك الهيئة الإدارية (كالرؤساء، والمشرفين).

ونظام الاستقبال هو المجتمع والمنظمة أو المؤسسة التي تستفيد من المعرفة والخبرات المتزايدة للمتعلمين الذين يكملون محتوى نظام النقل بنجاح. ويتكون نظام الاستقبال من العملاء المستهلكين والمجتمع والمؤسسة التعليمية والمشرفين.

وبالرجوع إلى مثالنا، فإن نظام التصميم لعمل معالجة الكلمة يشمل: اختصاصيين في نظام معالجة الكلمة والحواسيب الصغيرة والمصممين التدريسيين الذين يعدون مخططاً لحقيبة المعمل: الطابعين على الآلة الكاتبة، الطابعين، ومديري برامج الحاسوب (الذين ينتجون حقيبة وأجزاء " سي. أي.آي" ويتكون نظام النقل من المدربين ورؤساء المعمل.

ويدعم هؤلاء بالهيئة الخاصة بالكتابة (الذين يجمعون وينظمون المواد ويرتبون جدول المعمل ويتفاوضون مع المنظمات التي تبغي إجراء معامل داخل المنازل، ويقومون بالفحص للتأكد من وجود القدر الكافي من الكعك والقهوة). أما نظام الاستقبال فهو المنظمة (الواقعة في مجتمع المستهلكين) التي يعود إليها المدربون بمهارتهم للعمل. ومن الممكن أن تكون هذه المنظمات مختلفة، إذا كان المعمل مفتوحا للجمهور العام، أو مخصصا لمنظمة واحدة خاصة إذا جرى داخل المنزل.

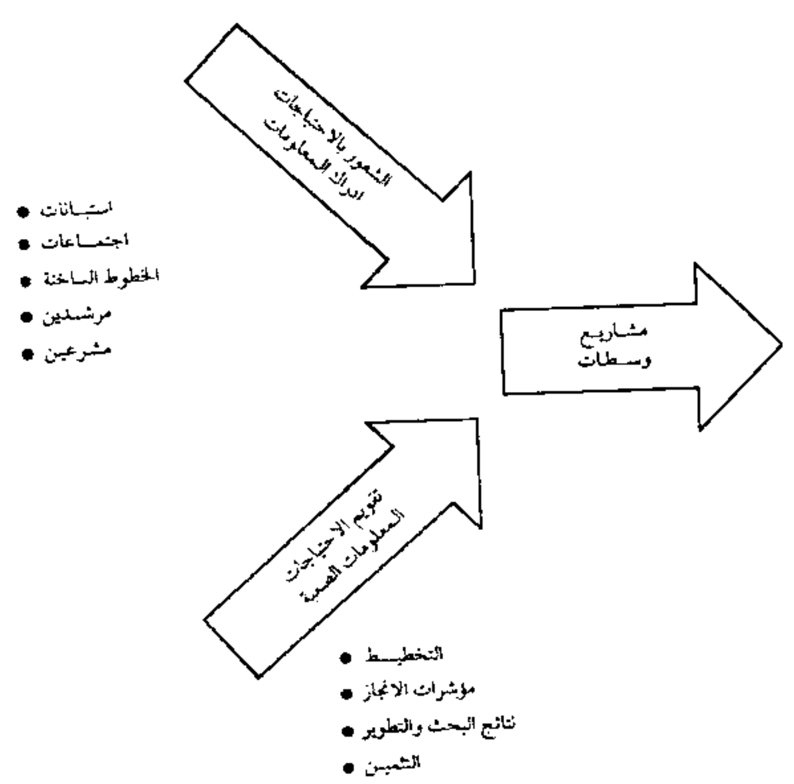
وفي مثالنا الثاني، يتكون نظام التصميم من الخبراء في الطعام والتغذية في ليبريا، ومدرسي الابتدائي، والمصممين للتدريس، ومدربي المدرسين، والطابعين والموضحين. ويشتمل نظام النقل على الأطفال في المرحلة الأولى في مدارس ليبريا، ومدرسيهم ومديري المدارس، والمشرفين، وموظفي تعليم

الحي ، وموظفي تعليم المنطقة. أما نظام الاستقبال فقد يتكون من فصول المرحلة الثانية، أو من خلال تغير في نقطة الأفضلية ، والمجتمع المحلي ، والمجتمع الليبيري ككل (في معظم الحالات ، توجد مستويات متعددة من أنظمة الاستقبال).

وبالرجوع إلى مثال معمل معالجة الكلمة ، وبافتراض أن المعمل يدور كنظام تدريب لمصرف ، يكون المصرف هو نظام الاستقبال. ويحتوي المصرف بدوره ، على عدد من أنظمة الاستقبال تشمل الصناعة والتجارة المحلية. ولكل عملاء أنظمة استقبال أخرى. وعندما تستمر هذه السلسلة ، يصبح المجتمع (العنصر الناتج) نظام الاستقبال فوق الإحداثي الرأسي ويصبح المجتمع ككل نظام الاستقبال النهائي (كانتر ١٩٨٣م، كوفمان ١٩٨٢م، باسكيل وإثيوس ١٩٨٣م، ووترمان ١٩٨٢م).

(٥,٤) إجراءات تحديد المطالب

تحدَّد مطالب التدريس من خلال عدة إجراءات مترابطة. وتتم معظم هذه الإجراءات في بداية أي مشروع لتطوير نظام التدريس. ولكن يتكرر كل إجراء باستمرار لتوفير المواصفات الدقيقة بطريقة أكثر تفصيلاً. وقد تكون المجموعة الأولية من المطالب نقطة بداية تجريبية. وهذا يمكننا من إنتاج الحقيبة التدريسية التي تتناسب مع المصادر المتاحة والعوائق في المحيط الذي ستستعمل فيه. وبطريقة مشابهة ، يتعامل تحليل الأنظمة مع العناصر والعلاقات المتبادلة المصادر ، والعوائق المتعلقة بنظام التصميم المسئول عن إنتاج الحقيبة التدريسية ويمكننا من تحديد المناطق التي نحتاج فيها المعلومات الإضافية ، والخبرة ، والمصادر.



الشكل رقم (٥،٣). يشمل تقييم الاحتياجات وتناقضات أداء الهدف ويشمل كذلك الفجوات الملاحظة (حق النشر ١٩٨٦م بوساطة روجير كوفمان).

وتعدل هذه الاحتياجات والتأليف بينها خلال مراحل تطوير النظام التي يقوم بها مصمما التدريس: ويعتمد عدد مرات مراجعة احتياجات التدريس على معرفة المصمم بمنطقة مادة الموضوع، ومركز المعلومات الذي تشتق منه الاحتياجات ومطالب الأداء المرتبطة بها، وأنواع المتعلمين، وسياق التدريس. وتشتمل الإجراءات المختلفة لتحديد مطالب التدريس على:

تقييم الاحتياجات. يقوم هذا الإجراء بتحديد (وجعل الأسبقية) الاحتياجات المرتبطة بأداء المجتمع والمنظمة والإنسان. ومرة أخرى، فإن الاحتياجات هي قصور في البناء. وهي تشتق من نقاط الأفضلية لأنظمة الاستقبال

ومن المجتمع. وهناك نوعان من معلومات الاحتياجات التي يمكن تجميعها واستعمالها: الملاحظات المضبوطة للأداء الفعلي (وتسمى المعلومات الحساسة بسبب قاعدة الإدراك). وتستعمل الملاحظات عن الفجوات في الأداء والنتائج باستمرار (ولسوء الحظ) في تقييم الاحتياجات في الوقت الذي يجب فيه استعمال نوعي المعلومات (الشكل رقم ٥.٣).

تحليل الاحتياجات. يقوم هذا الإجراء بتحليل الاحتياجات التي حددت في المرحلة السابقة لتحديد أسبابها الرئيسية. وخلال هذا الإجراء، تحوَّل الاحتياجات التي لا يمكن توفيرها بكفاءة وفعالية من خلال تصميم التدريس إلى مدخلات بديلة.

تحليل الأنظمة. مهمة هذا الإجراء هي تحليل العناصر، والعلاقات المتبادلة، والمصادر والكوابح الخاصة بالأنظمة الفرعية المختلفة - في مصطلحات "أو.إي.أم" ومدخلاته وعملياته ومخرجاته ونتائجه. ويكشف هذا التحليل عن متغيرات مهمة في نظام الاستقبال والتي قد تسهل التدخل في فعالية الفرد المتدرب.

ويحدد تحليل الأنظمة، أيضاً، عناصر نظام النقل الذي يدير نظام التدريب وعلاقاته المتبادلة ومصادره، وعوائقه.

تحليل الأداء/ العمل: يقودنا تقييم الاحتياجات إلى مواصفات الأداء وأهدافه، ويساعدنا تحليل الاحتياجات في تحديد الأهداف الخاصة التي ستساعد المدربين على تحقيق الأهداف العامة. ويتم في هذا الإجراء تحديد وتحليل المفاهيم المتعددة، والمهارات، والمحتوى التعليمي الذي يجب توصيله للمتعلمين.

تحليل المتعلم: يُعدُّ المتعلمون جزءًا من أجزاء أنظمة النقل، وهم مضمَّنون في تحليل الأنظمة السابقة. وعلى الرغم من ذلك، فهم يؤدون دورًا مهمًا في تحديد مطالب التدريس لدرجة أن تحليل خصائص المتعلمين يستحق عناية خاصة. وفي هذا الإجراء، تحدَّد خصائص المتعلمين وتحلَّل والتي قد تؤثر على تفاعلهم مع التعليم. وبالطبع، فإن هذه العوامل تُعدُّ مدخلات.

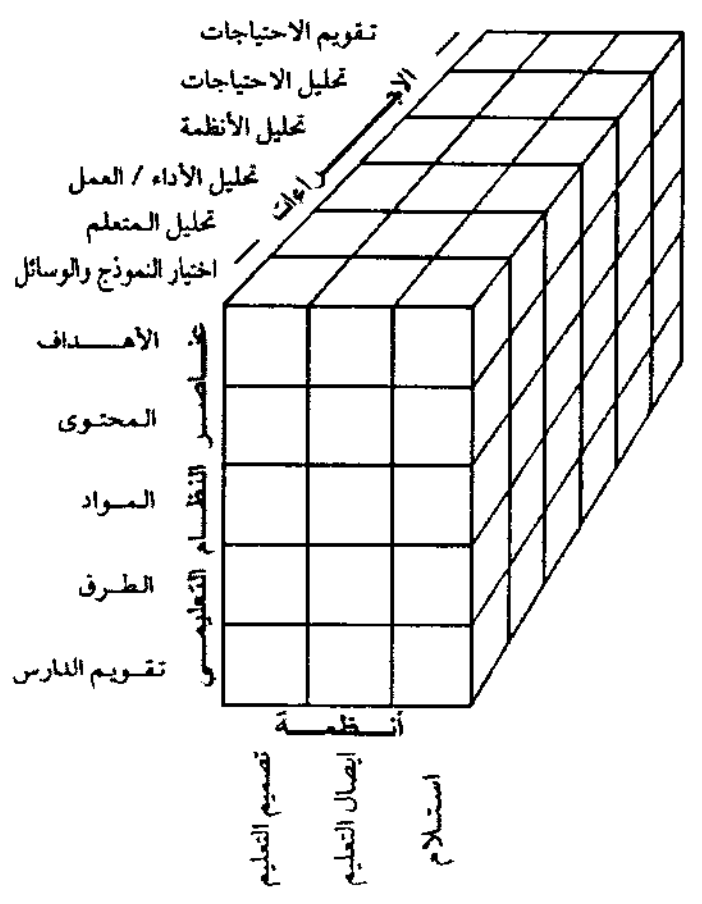
اختيار النموذج والوسائل. وينتقي هذا الإجراء الوسائل المناسبة (مثل صناعة الطباعة، أو الشريط التلفازي، أو اسطوانة الفيديو المتفاعلة، أو الشرائط السمعية) وكذلك انتقاء النموذج (التدريس المدعم بالحاسوب، والتعليم المبرمج، والألعاب التعليمية المناسبة للتدريس. (وتسمى هذه في مصطلحات "أو.إي.أم" بالعمليات). ويستعمل هذا لإجراء معلومات من تقييم سابق أو تحليلات سابقة، وتختار الوسائل والنماذج على أساس أهداف التدريس وأغراضه، وخصائص المتعلم، والمصادر، والعوائق في الأنظمة المتعددة.

الشكل رقم (٥.٤) يلخص الأبعاد والمتنوعات. نركز في هذا الجزء على تقييم الاحتياجات، وتحليل الاحتياجات وتحليل الأنظمة. ومحتوى الفصل الثاني هو تحليل الأداء/ العمل. ويناقش هذا الفصل، أيضاً، خصائص المتعلم بإيجاز. أمَّا في الفصل الثامن، فسنناقش خصائص المتعلم بطريقة أكثر تفصيلاً.

(٥,٥) تحليل الاحتياجات

يساعدنا هذا الإجراء على الانتقاء من الاحتياجات المحددة أثناء تقييم الاحتياجات السابقة، تلك التي يمكن أن تستفيد من التدخل التدريسي. ويضمن هذا التحليل أننا لا نطبِّق حلاً تدريسياً على مشكلة لا تتعلق بالتدريس.

تدل تكنولوجيا الأداء (التي تشكل تكنولوجيا التدريس جزءاً منها) على أن مطالب الأداء يمكن أن تولد من مجموعة متعددة من العوامل. فالأنواع المختلفة من الأسباب تتضمن أنواعًا مختلفة من المدخلات. وينتج العديد من مشكلات الأداء عن أسباب متنوعة، وترى هندسة الأداء أنه يجب أن تستعمل الحلول المناسبة لتقليل الأسباب الأولية أو إزالتها.



(شكل رقم ٥،٤) العلاقة بين عناصر متطلبات التعليم.

وقد فرق جيلبرت (١٩٧٨م) بين مشكلات الأداء التي تنتج عن قلة المهارات والمعرفة وتلك التي تنتج عن قلة الدافع، وقد علق على هذه النظرية راملر (١٩٧٠م) وهارلس ١٩٧٢م وميجر وبايب ١٩٧٠م، وتوستي (١٩٨١م) زيجون (١٩٨٣م)، وهارمون (١٩٨٤م). وتصف الفقرات التالية الأسباب العديدة التي تؤدي إلى مشكلات الأداء:

تناقضات نظام فوق الإحداثي الرأسي. قد تنشأ مشكلات الأداء عن المعايير والسياسات والإجراءات والأعمال غير المناسبة التي يقوم بها النظام الأكبر الذي تشكل المنظمة موضوع الدراسة جزءًا منه. وعلى سبيل المثال على هذا النوع من أسباب مطالب الأداء، يعرض هارمون (١٩٨٤م) مجموعة مبيعات (مع دراسة المنظمة) غير قادرة على الأداء بفعالية لأن الأسعار التي حددتها الشركة الأم باهظة جدًا. وعلى سبيل المثال، قد تعمل قلة الإنتاج بين مشغلي معالجة الكلمة على تحديد الميزانية المشتركة لتمنع شراء حقيبة المواد المناسبة. وهنا نحتاج إلى السياسات الوظيفية، وليس التدريس.

تناقضات الإدارة. قد تساهم إدارة منظمة ما (أو وحدة) في بعض مطالب الأداء. على سبيل المثال، قد يحدث خطأ عند إجراءات الانتقاء والتطويع في استخدام الموظفين الذين لا يملكون المهارات والكفاءة والاتجاهات المطلوبة. وقد تنتج إجراءات الإدارة عن مستويات غير حقيقية أو واضحة و سياسات وإجراءات غير حقيقية، أيضًا. وقد تستعمل الإدارة عملاً غير مناسب وإجراءات إشرافية. ولا يمكن للتدريس أن يقلل أو يعالج مشكلات الأداء التي يسببها العجز في الإدارة. وقد تخطيء الإدارة في انتقاء السلع التي يمكن تسويقها. إن ما نحتاجه هو إجراءات إدارة حساسة.

تناقضات الدافع. عادة ما يكون الأفراد (والمنظمات كذلك) قادرين على الأداء المناسب ولكن لا يوجد الدافع للعمل. وقد يفقدون العناية بالمهمة أو الأهداف أو الأنشطة. وقد يرجع عدم الالتزام هذا إلى الخلط بين ما يجب أن يفعلوه أو إلى الشعور بعدم الاحتياج أو عدم إمكانية تطبيق ما يفعلونه. وقد يكون نقص الدافعية هو قلة التغذية الراجعة لما يفعلونه، أو قلة الحوافز للأداء المناسب أو الممتاز. وفي بعض الأحيان، قد يتبع الأداء المناسب بالعقوبة (كالناس الكلاسيكيين، على سبيل المثال، عندما يتمون أعمالهم، يعطون أعمالاً أخرى

لأدائها. وقد يكون العمل مثيرًا للملل مما يقلل أداء الفرد، وقد يكون العمل شيقاً وخطيراً ويجبر مؤديه على وضع اهتمامه كله فيه. وقد يكون هناك عوامل تشتيت في البيئة، مما يمنع المؤدي من التركيز في العمل. ولا يستطيع التدريب أن يزيل مشكلات الأداء التي تسببها قلة الدافع. العلاج هنا هو الدافعية والتشجيع وأنظمة التغذية الراجعة.

تناقضات البيئة. عادة ما يكون القائمون بالأعمال قادرين وراغبين في أدائها ولكن قد تحول بعض الحواجز البيئية دون أدائهم لهذا العمل، على سبيل المثال، قد تكون درجة الحرارة والإضاءة والتهوية في مكان العمل غير مناسبة لرفع مستوى الأداء. وقد يفقد مؤدي العمل الآلات أو الأجهزة أو المواد اللازمة. قد تكون قطع الأثاث أو التسهيلات غير مصممة بطريقة جيدة أو مسببة للإرهاق. ولا يستطيع التدريب تقليل مشكلات الأداء التي تسببها البيئة. العلاج هو تصميم التسهيلات بطريقة أفضل تتناسب مع هندسة العوامل الإنسانية.

تناقضات بين الأفراد. قد ترجع قلة الأداء المطلوب إلى المشكلات بين الأشخاص في المنظمة. فقد يفقد أعضاء وحدة ما روح الفريق، وقد يتنافسون مع بعضهم تنافسًا مبالغًا فيه وقد تكون هناك مشكلات في الاتصالات وفي تقديم الأهداف أو في توفير أنظمة التغذية الراجعة التقويمية. وقد تكون هناك صراعات شخصية أو نزاعات سياسية. وقد تسهم هذه المشكلات بين الأفراد في إبطاء الأداء الرديء. ولا يستطيع التدريب الإضافي على مهارات الوظائف المتعلقة أن يحسن الأداء في وضع تسود فيه التوترات بين الأفراد. العلاج هو اتخاذ الإجراءات للتطوير الناجح للمنظمة وبناء الفريق والاتصال الفعَّال.

تناقضات الصحة. لا يستطيع العامل المريض أن يؤدي عمله أداًء مثاليًا ولو تحت ظروف مثالية. ولا يستطيع التدريب على الوظائف المتعلقة بهذا المجال أن يعوض النقائص العاطفية أو البدنية. الحل هو العلاج الفردي والطب الوقائي.

تناقضات المعرفة والمهارة. قد يرجع انعدام الأداء المقبول إلى الجهل بالمفاهيم الرئيسية، أو عدم كفاءة العمال. وأخيراً، يكون التدخل المناسب في هذا المجال، هو التدريس (قد يكون انتقاء المهمات أو اختيارها). وتوجد قائمة بالأسباب المختلفة لمشكلات الأداء في الشكل رقم (٥،٣). ولا يمكن استبدال الطبقات في هذا النظام باستعمال أحدها مكان الآخر. وكذلك، يتسبب الخلط بين هذه النقائص في إيجاد معظم مشكلات الأداء.

ويوجد العديد من الاتجاهات لتحليل مطالب الأداء بطريقة منظمة وتحديد النقائص الأكثر خطورة ويشمل ذلك فحص الأداء (جيلبرت ١٩٧٨م) وتحليل بداية النهاية (هارليس ١٩٧٠م) وتحليل مشكلات الأداء (ميجر وبايب ١٩٧٠م) وفحص الأداء (رملر ١٩٧٦م).

(١, ٥, ٥) تحليل الاحتياجات وتقييمها على مستويات مختلفة

يبدأ تحليل الاحتياجات وتقييمها بالتركيز على نظام الاستقبال. ويساعدنا هذا على تحديد مشكلات الأداء في المجتمع (النتيجة) وعزْل تلك التي يمكن معالجتها بالحلول التدريسية.

وبعد تحديد تناقضات المعرفة والخبرة، سنحدِّد الآن أهداف التدريس. وبعد انتقاء مناطق المشكلات التي يكون فيها التدريس مناسباً واشتقاق أهداف التدريس، سنعيد عمليات تحليل الاحتياجات وتقيِّمها مركزين على نظام النقل وبعد ذلك، نظام التصميم، ويمكننا أن نطبقها في كل مستوى من مستويات *سلسلة النتائج*. وعلى كل حال، فإن عمليتي التدريس والتعليم تعد كل منهما أداءً يحتاج مهارة، وهذا الأداء يمكن أن يدعم بعدة طرق.

وبتطبيق إجراءات تحليل الاحتياجات على التصميم التدريسي وأنظمة النقل، يمكننا أن نحدد مستويات وسياسات وخططاً وإجراءات للمؤسسة المستقبلة

التي تتدخل في التدريس الفعال أو تسهله لموظفيها. من الممكن أن نحدد خصائص الإدارة المرتبطة بتوفير التدريس داخل المؤسسة والإشراف عليه. ويمكن أن توجد تناقضات في الدوافع التي تمنع المدربين من التعليم الفعال والمتدربين من الاستفادة. وقد يكون هناك تناقضات في البيئة تتعلق بالتسهيلات الطبيعية والمواد والوسائل وأجهزة التدريس. وقد يوجد تناقضات شخصية بين المدربين والمتدربين أنفسهم. وقد يفقد المتدربون المهارات الفعالة للتعلُّم، وقد يفقد المدربون المهارات الأساسية للتدريس. ومن هنا يمكن - من خلال تطبيق تحليل الاحتياجات - كشف هذه العوامل على أنها مطالب للتدريس.

(٥,٥,٢) تحليل الأنظمة

يمكِّنا تحليل الاحتياجات من تحديد الاحتياجات التي يمكنها قبول التعليم وسيلَة للحل. ويمكننا تحليل الأنظمة من تحديد الخصائص الرئيسية للأنظمة التي يمكنها أن تؤثر على تصميم التدريس والنقل المناسب له.

وتعد الحقيبة التعليمية فعَّالة من حيث تصميمها ونقلها للمعلومات وهي، أيضاً، وظيفة من حيث نظام الاستقبال. وإذا لم نأخذ في الاعتبار خصائص الأنظمة الثلاثة، فإن الحقيبة التعليمية قد تكون عديمة الفائدة. يجب علينا أن نحدد المصادر والعوائق في الأنظمة المختلفة للتصميم الأمثل ونقل حقيبة التدريب. ويتم ذلك عن طريق تحليل أنظمة تشمل ثلاثة أنظمة مختلفة، تكون، عادة، موازية لبعضها.

ويُحصل على المعلومات عن نظام التصميم ونظام النقل ونظام الاستقبال من بعض الأفراد الرئيسيين في هذه الأنظمة. قد يضم هؤلاء أعضاء من العينة المقصودة والمشرفين عليهم في العمل المدرسي والمدربين والمديرين والعملاء. وهناك سؤال أولي يوجه خلال تحليل الأنظمة وهو: ما غاية هذا النظام (أو النظام

الفرعي)؟ قد يكون هناك اختلاف بين الهدف المعلن والهدف الملاحظ والمذكرات المختلفة. يجب، أيضاً، أن نحدد بعض الأفراد المرتبطين بالنظام وطرق تجميعهم. قد ينتمي بعض الأفراد إلى أنظمة فرعية مختلفة وتقوم بينهم علاقات متبادلة. يجب أن نحدد المدخلات التي يحصل عليها الأفراد وما يجب أن يفعلوه بها وما يفعلونه فعلاً. يجب، أيضاً، أن نكتشف المخرجات والنتائج الخاصة بكل نظام.

تسهل المصادر الأداء المطلوب، أما العوائق فتعوقه. وتضم المصادر المتاحة لكل نظام (أو نظام فرعي) الهيئة العاملة والميزانية والوقت والأدوات والتسهيلات ـ أما العوائق فهي الوجه الآخر للعملة نفسها، وتتعلق المعوقات في أي نظام (أو نظام فرعي)، أيضاً، بالهيئة العاملة، والميزانية والوقت والأدوات والتسهيلات. خلال تحليلات الأنظمة، نجمع المعلومات عن انسياب المعلومات داخل الأنظمة بينها وتتضمن أنواع المعلومات شيئاً عن الأهداف، والوظائف والتوجيهات ونظام التغذية الراجعة.

(٣,٥,٥) تحليل المتعلم

يُعدُّ المتعلمون، وهم الهدف من عملية التدريس، عاملاً مهمًا في تصميمه ونقله واستخداماته. في نظام التصميم، يكون المتعلمون هم المستهدفين الذين يوجه نحوهم كل التدريس. وفي نظام النقل، يكونون المتلقين والمصادر الفعالة. وفي نظام الاستقبال يكون أداؤهم متغيراً مهماً. وعلى الرغم من أن المتعلمين يعدون جزءًا مهمًا من التحليلات السابقة، فإن التصميم يقوم، عادة، بتحليل منفرد للمتعلم. ويبدأ هذا التحليل بتعريف المستهدفين وهم مجموعة الأفراد الموجه لهم التدريس. ويختتم تحليل المتعلم بتحديد خصائص الشعب التي من الممكن أن تؤثر على تصميم التدريس ونقله واستخدامه.

وتؤثر منتجات تحليل المتعلم على كل أشكال التدريس. ويجب أن تتناسق أهداف التدريس مع مهارات المتعلم. ويعتمد محتوى التدريس ونقطة البداية، أيضاً، على ما يعرفه المتعلم بالفعل. وتحدد خصائص المتعلم وسائل التدريس وطرقه.

عندما تكون التعريفات الأولية للمستهدفين شاملة جداً (مثال ذلك كل مشاهدي التلفاز) أو محدودة جداً (مثال ذلك روجر، وتياجاراجان) فإنها تكون غير مرغوب فيها، ولكن لأسباب مختلفة في الحالتين. إن تحليل المتعلم يكون، في الغالب، عملية مصححة لنفسها، وقد نبدأ بتعريف شامل للمستهدفين، وأثناء تحديد خصائصهم، نحدِّد مجموعات فرعية تتطلب معاملات خاصة.

وقد يتم تحليل آلاف الخصائص للمستهدفين خلال هذه العملية، وحتى نحصل على المعلومة الفعالة، يجب أن نركز على الخصائص التي تؤثر على آثار التدريس. ويشتمل الشكل رقم (٥،٤) على بعض الخصائص الرئيسية التي يجب أخذها في الاعتبار. وتشتمل هذه على بعض العوامل التي سنصفها في الفقرات التالية:

تشكل خبرات المتعلم التي ترتبط بالمهارة، والمعرفة والاتجاهات التي تناقش في أي حقيبة تعليمية مكوناً أساسياً من تحليل المتعلم. ويجب أن تقاس المعلومات الموجودة في المناطق المناسبة بعناية. ويعد تحديد الأفكار الخاطئة التي يجلبها المتعلم إلى الموقف التعليمي والتي تمنع تعلمهم شكلاً خاصاً من هذا التحليل. يجب أن نخلص المتدربين من أفكارهم السابقة الخاطئة قبل إتقانهم للأفكار الجديدة. ومن بين مهارات القبول، قد يوجد بعضهم ممن يتدخل في اكتساب المهارات الجديدة. ففي موقف تدريب معالجة الكلمات، على سبيل المثال، قد تتدخل معرفة المتعلم المسبقة بهيئة لوحة المفاتيح السابقة في إتقانهم للوحة جديدة تعكس فيها مفاتيح المكان الخلفي وإطلاق الاحتياطي.

يعد الاتجاه نحو محتوى التدريس منطقة أخرى لتحليل المتعلم. قد تكون الاتجاهات موجبة تماماً أو سالبة تماماً تجاه المحتوى. وقد يكون للمتعلمين اتجاهات موجبة نحو بعض عناصر محتوى التدريس واتجاهات سلبية نحو بعضها الآخر.

يشتمل معظم التدريس على اللغة، ونحن نحصل على المعلومات نحو مستويات لغة المتعلم. ونجمع المعلومات عن مستوى قراءتهم ومستوى الفهم السماعي وقدرات التعبير باللغة. وإذا كان التدريس يتضمن الاستعمال المكثف لمصادر المعلومات غير الشفهية، فإننا نجمِّع المعلومات عن مستوى المتعلم من التعليم المرئي. بالإضافة إلى مستويات الكفاءة، نستكشف أولويات لغة المتعلم. ومن بين عناصر أولويات اللغة، نجد الأسلوب والكلمات المستخدمة وأنواع الجمل، وطول الجملة والفقرات.

وتعد الخبرات المرتبطة بالتعلُّم جزءًا آخر من تحليل المتعلم. وتشتمل هذه على مهارات مثل أخذ الملاحظات والتوقيت والتلخيص والتذكر وأداء الاختبارات، وتشتمل، أيضاً، على المهارات المتعلقة بوسائل التدريس ونموذجه. على سبيل المثال، يتطلب التعلم من خلال التلفاز استراتيجيات خاصة، كما تتطلب المشاركة في محاكاة الألعاب التعليمية والتعليم الجماعي ومهارات خاصة. بالإضافة إلى تجميع المعلومات عن مهارات المتعلمين، يجب علينا أن نجمع معلومات عن أولويات المتعلمين التدريسية. وتتضمن هذه أولويات اختيارات الوسائل (ما إذا كان المتعلمون يفضلون التعليم من خلال الشريط السمعي أو الطباعة أو شريط فيديو) وكذلك اختيارات الأسلوب (مثل التدريس الذاتي أو تدريس الجماعات الصغيرة أو التدريس الذي يتم عن طريق المعلم).

(٥,٦) تحديد الطرق والوسائل والنماذج

يعد تحديد النماذج والوسائل الأولى للتدريس نقطة مهمة في تحديد مطالب التدريس. فالوسيلة هي الأداة التي تنقل من خلالها الرسالة التدريسية. ومن الوسائل المستخدمة في التدريس الإذاعة والتلفاز والطباعة والأشرطة المسموعة. أما الأسلوب فهو تجميع الخطط والإجراءات التي ينقل التدريس من خلالها، مثل التدريس المبرمج والمحاضرات والمحاكاة والألعاب. وعادة ما نستخدم الوسائل المختلفة مع نموذج التدريس نفسه. على سبيل المثال، يمكن تقديم التدريس المبرمج من خلال الطباعة والأشرطة المسموعة وأشرطة الفيديو أو الحاسوب.

ونحدد الوسيلة التدريسية المناسبة (والنموذج) ونحدد مطالب التدريس في نطاق هذين المكونين، وذلك أثناء عملية انتقاء النموذج والوسائل. ويكون بعض الوسائل أكثر فعالية من غيرها لتدريس أنواع معينة من التعليم ولأنواع محددة من المتعلمين، ومن هنا، فإن تحديد نموذج التدريس يساعدنا على تحديد أنسب وسيلة.وبطريقة مشابهة، نجد أن نماذج مختلفة للتدريس تتناسب مع أنواع مختلفة من التعليم، وأنواع مختلفة من المتعلمين وأنظمة النقل.

وتتم عملية انتقاء الوسائل والنموذج بعد إجراء بعض التحليل والتقييم الأولي وتُعدَّل على أساس انتقاء الوسائل والنماذج. على سبيل المثال، قد ننتقي الأشرطة المسموعة والمحاضرات على أنها النماذج والوسائل المناسبة المؤسسة على أولويات المتعلم المهمة. ويساعدنا هذا الاختيار على تعديل تحليل خصائص المتعلم من خلال مطالب محددة للنموذج والوسيلة. على سبيل المثال، يمكننا الآن أن نحدد مهارات المتعلم المتعلقة باستعمال الأشرطة المسموعة، والأولويات نحو الأساليب واللغة المتحدثة، ومهارات أخذ الملاحظات والقدرة على استخدام التسجيلات. وعمومًا، تتضمن عملية انتقاء الوسائل والنموذج التوفيق بين

الاحتياجات والمصادر، والعوائق من جانب، وبين خصائص النماذج والوسائل التدريسية المختلفة من جانب آخر. وأكثر الاتجاهات فعالية لمعرفة خصائص الوسائل والنماذج المختلفة هو التجريب الفعلي لتصميم التدريس في هذا النموذج أو تلك الوسيلة. وإذا لم توجد خبرة التصميم المباشرة، يجب أن نجمع المعلومات عن الأفراد في الأماكن المناسبة. يجب أن نأخذ في الاعتبار ثلاثة أوجه للتدريس عند انتقاء النماذج أو الوسائل المثلى؛ نظام التصميم ونظام النقل ونظام الاستقبال. ونبدأ بتحديد الخصائص التي تتطلبها الأهداف والأغراض التدريسية. على سبيل المثال، يتطلب تدريب مديري عملية معالجة الكلمات درجة عالية من الواقعية والقدرات الداخلة الملموسة. وبعد ذلك، نحدد الخصائص التي يتطلبها نوع المتعلم. على سبيل المثال، في حالة المتعلمين المصابين بقصور في الرؤية، يكون النظام السمعي مهمًا جداً للوسيلة. ونقوم بوضع قائمة لخصائص الوسائل المطلوبة (أو العوائق المفروضة) من قبل نظام النقل. على سبيل المثال، إذا كنا نعمل في قرية بعيدة في دولة نامية، قد لا تتوافر فيها الكهرباء، ونأخذ هذه الحقيقة في الاعتبار على أنها عائق أساسي. وعلى الجانب الآخر، قد يتوافر عدد كاف من المتطوعين المتعلمين والقادرين في المجتمع المحلي. ونضع قائمة بجهاز الوسائل المتاحة في جهاز النقل وكذلك بالوسائل غير المتاحة.

ويؤدي الإنتاج، والمصادر والعوائق دورًا مهمًا في انتقاء النماذج والوسائل. على سبيل المثال، لو كان عندنا طبع صحافة فإن هذا يعد مصدراً، وإذا لم يوجد في هيئة التدريس من اعتاد على التدريس المدعم بالحاسوب (سي.أي.آي.) ولغات التأليف، فإن هذا يعد عائقاً. ويؤسس هذا الجزء من انتقاء النموذج والوسيلة على تحليل الأنظمة، ويأخذ في الاعتبار المصادر الإنسانية والمادية.

ونوفق بين الوسائل المختلفة (والنماذج) وبين المطالب، والمصادر والعوائق، ونحدد الوسائل البديلة التي توفر كل المطالب المهمة. إذا كان في مقدور

أكثر من وسيلة (أو في النموذج) أن توفر هذه المتطلبات، تقارن هذه البدائل، وكذلك اعتبارات التكلفة والمنطق الرمزي، ونختار المركب الأنسب.

للحصول على مناقشات أكثر تفصيلاً عن انتقاء الوسائل التدريسية، ارجع إلى كتاب ريزر وجانييه (١٩٨٣م). وقد نوقش العديد من نماذج التدريس (والتي يطلق عليها تصميمات) بالتفصيل في مجموعة من الكتب العملية التي حددها لانجدون (١٩٧٩م، ١٩٨٠م).

(٥,٧) الخلاصة

تقتضي عمليات تحديد مطالب التدريس وتعريفها التحرك خلال *سلسلة نتائج*. وتقوم الاحتياجات ومطالب الأداء المتعلق بها على أساس معالجة القصور في النتائج الاجتماعية ونتائج المؤسسة ومساهمات الفرد. ومن خلال الاحتياجات المحددة، سيوفر لنا تحليل أسباب التناقضات وأصلها المعلومات عن المدخلات التي ستكون نافعة. وعندما يكون تدخل الاختيار تدريسيًا، ستوفر التحليلات المقصودة المطالب والأهداف المهمة لتطوير التدريس وتصميمه.

المراجـــــع

Branson, R. K., Rayner, G. T., Cox, J. L., Furman, J. P., King, F. J., & Hannum, W. H. (1975). *Interservice procedures for instructional systems development. Phases I, II, III, IV, V, and executive summary.* (TRADOC Pamphlet 350-30). Fort Monroe, VA: U.S. Army Training and Doctrine Command.

Carter, R. K. (1983). *The accountable agency. Human Service Guide No. 34.* Beverly Hills, CA: Sage.

Dick, W., and Carey, L. (1985). *The systematic design of instruction* (2nd Ed.). Glenview, IL: Scott, Foresman.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gagné, R. M., & Briggs, L. J. (1979). *Principles of instructional design* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gilbert, T. F. (1978). *Human competence: Engineering worthy performance.* New York: McGraw-Hill.

Harless, J. (1970). *An ounce of analysis is worth a pound of objectives.* Newnan, GA: Harless Performance Guild.

Harmon, P. (1984). A hierarchy of performance variables. *Performance and Instruction, 23*(10), 27–28.

Kanter, R. M. (1983). *The change masters: Innovation & entrepreneurship in the American corporation.* New York: Simon & Schuster.

Kaufman, R. A. (1972). *Educational system planning.* New York: Prentice-Hall.

Kaufman, R. (1982). *Identifying and solving problems: A system approach* (3rd ed.). San Diego, CA: University Associaties.

Kaufman, R. (1985). Linking training to organizational impact. *Journal of Instructional Development, 8,* No. 2.

Kaufman, R. (1983a). A holistic planning model. A system approach for improving organizational effectiveness and impact. *Performance and Instruction Journal, 22*(8), 3–12.

Kaufman, R. (1983b). Planning and organizational improvement terms. *Performance and Instruction Journal, 22*(8) 12–15.

Kaufman, R., and Stone, B. (1983). *Planning for organizational success.* New York: Wiley.

Kilmann, R. H. (1984). *Beyond the quick fix.* San Francisco: Jossey-Bass.

Langdon, D. G. (Ed.). (1978). *Instructional Design Library (Part I)* (20 vol.). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Langdon, D. G. (Ed.). (1980). *Instructional Design Library (Part II)* (20 vol.). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Mager, R. F. (1975). *Preparing instructional objectives* (2nd ed.). Belmont, CA: Pitman.

Mager, R., & Pipe, P. (1970). *Analyzing performance problems.* Belmont, CA: Fearon.

Pascale, R. T. & Athos, A. G. (1981). *The art of Japanese management: Applications for American executives.* New York: Warner Books.

Peters, T. J., & Waterman, R. H., Jr. (1982). *In search of excellence: Lessons from America's best-run companies.* New York: Harper & Row.

Reigeluth C. (Ed.). (1983). *Instructional design theories and models. An overview of their current status.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Reiser, R. A. & Gagné, R. M. (1983). *Selecting media for instruction.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Rummler, G. (1976). The performance audit. In R. Craig (Ed.), *Training and Development Handbook* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

Thiagarajan, S. (1984). How to avoid ID. *Performance and Instruction Journal, 23*(4), 6.

Tosti, D. (1981). *Performance based management: Motivating employees.* Boston: Forum Corporation.

Zigon, J. (1983). Performance chain reactions: Performance management the Yellow Freight way. *Performance Management Magazine, 2*(1), 22–25.

الفصل السادس

تحليل الوظيفة والمهمة *

بـول ف. ميرل**

كما يجد معظمنا صعوبة في قطع ميل في خطوة كبيرة واحدة أو أكل فيل بقضمة واحدة، فإننا نجد صعوبة في تعلم الرياضيات أو تعليم شخص ما كيف يقرأ في خطوة واحدة. يجب أن نجد طريقة لتقسيم عمليات التدريس والتعليم إلى أجزاء صغيرة. ويجب، أيضاً، أن نحدد أي الأجزاء أكثر أهمية للبدء بها وكيفية ربط الأجزاء. والهدف من هذا الفصل هو وصف تقنيات تحليل الوظائف والأعمال المتعلقة بها.

لقد أثبت التحليل أهميته في العديد من المجالات. فيستخدم الكيميائي التحليل النوعي لتحديد العناصر المختلفة في مركب ما، ويُشرح البيولوجي الحيوان لمعرفة أعضائه ومعرفة العلاقة بين أحدهما والآخر، ويفك الميكانيكي المحرك لمعرفة كيفية عمله، ويحلل عالم الحاسوب إجراء ما ليكتب برنامج الحاسوب، ويحلل المدرب الرياضي أفلام المباراة الخاصة بالفريق المضاد ليخطط للمباراة الكبرى التالية. وقد يقابل الناس الكثير من المشكلات المعقدة والعويصة

---

* ترجمة د. عبدالرحمن بن إبراهيم الشاعر - جامعة الملك سعود.

** جامعة برجام يونج.

ليتمكنوا من فهمها أو حلها عند أخذها ككل. وعلى هذا، فإن الإجراءات التحليلية تستخدم لتقسيم هدف أو ظاهرة أو مشكلة إلى عناصرها المكونة ولتحديد كيفية ربط العناصر بعضها ببعض وربطها بالكل ويساعدنا التحليل على تجزئة مشكلاتنا إلى مشكلات فرعية تكون أسهل للفهم والمعالجة.

على الرغم من أننا نستطيع أن نجزِّيء الساعة إلى مكوناتها بطرقها بمطرقة، فإن الأجزاء الناتجة عن الطرق قد لا تمكننا من فهم طريقة عمل الساعة. وتتحول الأجزاء والعلاقات بينها إلى فوضى بدلا من اكتشاف النظام، ومن الواضح، لكي يكون التحليل بنَّاء، أنه يجب أن نحدد ونستعمل الإجراءات التي تحدد العناصر وعلاقاتها بحيث يكون لها معنى.

ولن يفيد الإجراء التحليلي الذي يستخدمه الكيميائي كثيرًا الميكانيكي. لذلك، فإن الإجراءات المختلفة يجب أن ترتبط وتطبق على أنواع مختلفة من المشكلات. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تحليل مشكلة واحدة من وجهات نظر متعددة مستخدمين طرقاً مختلفة. ويمكن أن ينتج كل إجراء مستخدم مجموعة متميزة من العلاقات والمكونات.

العلاقــات

العلاقة هي ارتباط أو اتحاد بين عنصرين أو أكثر. وتمكننا العلاقات والروابط من تنظيم العناصر المتفرقة ووضعها في سلسلة مرتبة تنظمها في وحدات يمكن فهمها. عند تحليل الوظائف والمهمات، سنجد نوعين من العلاقات المهمة: العلاقات التتابعية وعلاقة الجزء بالكل.

العلاقات التتابعية. يرتبط عنصران أو أكثر ارتباطاً تتابعياً، عندما يوضع أحدهما تلو الآخر. وفقاً لخاصية أو خطة معينة، قد ترتب الخطوط بطريقة تتابعية

وفقاً لأطوالها وقد ترتب العلاقات الموسيقية طبقاً لإيقاعها، وترتب الألوان وفقاً لأطوال موجاتها. وقد ترتب الأسماء ترتيباً أبجدياً، ويمكن أن ترتب أجزاء السيارة ترتيباً عددياً وفق طريقة تجميعها. وقد ترتب الأحداث التاريخية تاريخياً. وهذا النوع من العلاقات له أهمية خاصة عندما نحاول تحديد خطوات إتمام مهمة ما.

علاقات الجزء بالكل. تكون العلاقة بين عنصرين علاقة الجزء بالكل عندما يكون أحدهما جزءًا من الآخر. فالإبهام جزء من اليد، والصفحة جزء من الكتاب، والغصن جزء من الشجرة، والمعركة جزء من الحرب، والدقيقة جزء من الساعة، والمهمة جزء من الوظيفة. تمكننا علاقة الجزء بالكل من تقسيم الوحدات المعقدة إلى أجزاء أقل تعقيدًا. ويمكن تقسيم هذه الأجزاء إلى أجزاء أصغر وهكذا حتى نحصل على عناصر بسيطة يمكن فهمها بسهولة. والعلاقات الكبيرة بين الأجزاء الصغيرة وعلاقة الأجزاء بالكل هي علاقات هرمية. فالأجزاء الكبرى ترتبط بالكل وفي الوقت نفسه، ترتبط بالأجزاء الصغرى. على سبيل المثال، يمكن أن تجزأ الدراجة إلى الهيكل، والعجلات، ونظام الفرامل، وقوة الدفع ونظام القيادة.

ويمكن تقسيم هذه الأجزاء أو الأجهزة الكبرى إلى عناصر أصغر. فالعجلة تتكون من الإطار، والإطار الداخلي، والحافة، والمكبح، والمحور. ويمكن تقسيم المحور إلى أجزاء أصغر مثل محور العجلة، والمحول، والغلاف الخارجي، وحزقة التثبيت، والفلكات.

تسهل علاقة الجزء بالكل فهمنا للظاهرة إذا كانت الأجزاء تشكل وظائف مستقلة ومحددة. فالعجلة السابقة الوصف يمكن أن تقسم إلى أجزاء مستخدمين منشار المعادن، ولكن مثل هذا التقسيم لن يكون بنَّاء جدًا. وبالطبع، لو جُزِّيء شيء ما إلى أجزاء، يجب أن نستطيع تجميع هذه الأجزاء بطريقة مباشرة حتى

يتمكن الكل من العمل مرة أخرى. وسوف تناقش قاعدة الإبهام هذه بطريقة تفصيلية عند مناقشة تقنيات التحليل.

حتى نتمكن من تطوير برنامج تدريبي، يدرب الأفراد على أداء وظائفهم بفعالية، يجب أن نحدد طبيعة الوظيفة ومهامها المكونة بوضوح. ويتطلب ذلك إجراءين مختلفين: تحليل الوظيفة وتحليل المهمة. تحليل الوظيفة هو إجراء لتحديد العناصر المكونة أو المهمات التي تكون الوظيفة. ونحلّل بعد ذلك المهمات التي نتج عنها تحليل الوظيفة، مستخدمين إجراء تحليل المهمة. ويحدّد تحليل المهمة خطوات الإجراء التي تستخدم لإتمام المهمة وكشف العلاقات بين تلك الخطوات. وسنحدّد في الجزء التالي الوظيفة، وبعد ذلك سنناقش تحليل المهمة.

(٦,١) تحليل الوظيفة

الوظيفة هي مجموعة من الواجبات أو المسئوليات أو المهمات تنسب إلى منصب أو عامل ما أو تتم بوساطتهما. إذا كان بعض الأفراد يؤدون مجموعة المهمات نفسها، فهم إذن يعملون في الوظيفة نفسها. والوظيفة هي الوحدة الأساسية للانتقاء، والتدريب وتحديد مجموعة العاملين في عالم العمل. ومن أنواع الوظائف: الميكانيكي، والمدرس، ورجل الإطفاء، والسكرتير، وبائع السيارات والممرضة، والمحامي، ورئيس الكشافة، والأُم.

وقد تحلل الوظيفة إلى المهمات المكونة وفق علاقات الجزء بالكل. فالمهمة جزء من الوظيفة، ويتكون البناء الهرمي لعلاقات الجزء بالكل بين مكونات وظيفة ما من ثلاثة مستويات فقط. وفي العديد من الوظائف التي تنطوي على مهمات قليلة، يوجد مستويان فقط. وتُجزَّأ الواجبات بعد ذلك إلى مهمات. وفي حالة البناء الذي يتكون من مستويين، فقط، تقسم الوظيفة إلى مهمات قليلة. وفي

أي من الحالين، لا تحلل المهمة إلى أشياء أقل كجزء من إجراء تحليل الوظيفة. وهذا هو غرض تحليل المهمة الذي سنناقشه في تقسيم لاحق.

يمكن أن تحلل الوظيفة بتحديد الواجبات الكبرى أولاً وبعد ذلك، نجزيء الواجبات إلى مهمات أصغر. ولأن مستوى الواجب المتوسط ليس مهمًا في الغالب، فقد يكون البدء بمستوى المهمة أكثر فعالية. ويتكون إجراء تحليل الوظيفة من الخطوات الكبرى التالية:

١ - حدِّد المهمات المكونة.

٢ - رتِّب المهمات وفق العلاقات بينها.

٣ - قدِّم عرضاً مناسباً لمهمات الوظيفة التي رُتِّبتْ.

ويتطلب تحليل الوظيفة الشامل عدة أنشطة لجمع المعلومات كجزء من الخطوة الأولى. وعلى هذا، فإن الخطوة الأولى في إجراء تحليل الوظيفة تتكون من الخطوات الفرعية التالية:

١, ١ ضع قائمة بمهمات الوظيفة.

١, ٢ راجع القائمة التي تقوم على المعلومات من مصادر أخرى متعددة.

١, ٣ دعِّم القائمة مستخدماً المعلومات من مجموعة من الحاصلين على وظائف.

يمكن وضع القائمة الأولية بوساطة استقبال الناس الذين لهم خبرة عن الوظيفة وأطلب منهم أن يضعوا قائمة بالمهمات التي يؤديها الحاصلون على وظيفة. ونراجع بعد ذلك، هذه القائمة التي تقوم على المعلومات من مصادر أخرى متعددة. وقد توفر الوثائق المطبوعة المتعددة مصادر بديلة للمعلومات عن مهمات الوظيفة. مثل هذه القائمة قد تكون غير كاملة، ولكنها تحتوي على المهمات التي حذفت من القائمة الأولية. قد يكون كتيب استعمال الوظيفة أو

"طريقة الاستعمال" نُشر ليصف المهمات المتعددة التي يشتمل عليها أداء الوظيفة. وقد توفر مذكرات التجارة المعلومات المفيدة.

وقد نقابل بعض الأفراد الذين لهم خبرة عن الوظيفة ونطلب منهم قائمة مستقلة عن مهمات الوظيفة. ويمكن بعد ذلك أن نقارن هذه القوائم الجديدة بالقائمة الأصلية. ومن الأفراد الذين لهم خبرة عن الوظيفة الحاصلون على الوظائف والمشرفون عليهم، والمدربون على الوظائف وغيرهم من خبراء الوظيفة.

هناك طريقتان أخريان للحصول على المعلومات عن مهمات الوظيفة، الأولى هي ملاحظة شخص يقوم بهذه الوظيفة فعلاً، أو الطلب من الحاصلين على الوظيفة بوضع سجل بأنشطتهم في الوظيفة. وتتطلب هاتان الطريقتان الوقت والمال الكافي. ففي العديد من الوظائف، لا تكفي الأيام القلائل لتجميع المعلومات بهاتين الطريقتين. وقد لا يؤدى العديد من المهمات التي هي جزء من الوظيفة بوساطة الحاصل على الوظيفة نفسه أثناء فترة تجميع المعلومات. وعلى كل حال، فإن هذه التقنيات تكون مفيدة عندما تتركب مع المقابلات المذكورة سابقاً.

بعد مراجعة القائمة الأولية التي تؤسس على المعلومات من المصادر المختلفة، يجب أن تثبت وتدعم. ويتطلب إجراء التدعيم إجراء استفتاء شامل للحاصل على الوظيفة. ويجب أن يجرى الاستفتاء بطريقة تساعد الحاصلين على الوظيفة في تصنيف مهمات كل وظيفة حـدِّدت في الخطوة السابقة، وفق عوامل عديدة منها الأهمية، وعدد مرات أداء المهمة، ومعدل الوقت الذي يمضى في أدائها وصعوبة أداء المهمة وتعلمها، ويجب أن يمكن الاستفتاء الحاصلين على الوظيفة من الإضافة إلى مهمات القائمة التي قد تكون حذفت.

ويجب أن تحدِّد عناوين الوظائف والمهمات التي يشتمل عليها الاستفتاء بدقة. ولما كانت المهمة جزءًا من الوظيفة، فهي إذن عمل موجه. ويجب أن نلاحظ

أداء المهمة نفسها والنتائج التي تنجم عن أدائها. لذلك فإن عنوان المهمة يجب أن يشتمل على فعل في زمن المضارع البسيط ومفعوله.

ويجب ألا تشتمل قائمة مهمات الوظيفة على عبارات عن القدرات، والمعارف أو التدريب المطلوب: فمثل هذه العبارات يكون مناسبًا في وصف الوظيفة، ولكن لا يمكن اعتبارها مهمات وظيفة. فيما يلي بعض الأمثلة الصالحة والأمثلة غير الصالحة للعناوين المناسبة لمهمات الوظيفة:

الأمثلة الصالحة	الأمثلة غير الصالحة
١- تصنيف البريد	مسئول عن تصنيف البريد
٢- طبع الخطابات	القدرة على الطبع
٣- الرد على الهاتف	القدرة على التحدث عبر الهاتف
٤- التحويل	القدرة على الإضافة والطرح
٥- شراء الأطعمة	معرفة مجموعات الطعام الأربعة الأساسية
٦- مقابلة العميل	معرفة مبادئ المقابلة الحسنة
٧- تنظيم الطلاب	التأكد من أن النظام المناسب موجود
٨- الاتصال بآباء الأبناء المتهربين من الحضور للمدرسة	زيادة حضور الطلاب
٩- إجراءات المناقشات في الفصل	الحصول على شهادة التدريس

بعد إجراء الاستفتاء، يجب أن يطبق على عينة من الحاصلين على الوظيفة. وبعد ذلك نصنف الإجابات ونرتبها. ويجب، أيضاً، أن تحسب نسبة الإجابات لكل بديل، وذلك على كل مهمة من مهمات العمل على كل الموازين في الاستبانة. ويوضح الشكل رقم (٦،١) جزءًا من تقدير يلخص المعلومات من استفتاء البحث الشامل لتحليل الوظيفة. وقد اشتمل الاستفتاء الذي استخدم لتجميع هذه المعلومات على مقياسين: أحدهما لقياس الأهمية الملاحظة للمهمة والآخر لتحديد الحاجة الملاحظة للتدريب الإضافي على مهمات وظيفة معينة.

ويوضح أول عمود للأعداد من كل ميزان نسبة هؤلاء الذين لم يستجيبوا لعنصر ما. أما خمسة الأعمدة التالية فتوضح نسبة الإجابات لكل بديل على المقياس. لذلك، فإنه على المهمة الأولى تجهيز الطيارين وتوزيعهم، وصنّف ٢٪ المهمة على أنها "مهمة للغاية" بينما أشار ٣٥٪ إلى أن المهمة "جزء مهم" و٢٤٪ ذكروا بأنها "مهمة إلى حد بعيد":

معلومات استبيان مدير المبيعات

تعليمات	المقياس أ	المقياس ب
رجاء تقييم المهام الوظيفية التالية بوضع دائرة حول الرقم المناسب في كل مقياس.	ما مدى قيمة هذا العمل (المهمة) في نجاح عملك. ١- غير مهم ٢- مهم نوعا ما (إلى حد ما) ٣- مهم باعتدال ٤- مهم جدًا ٤- مهم للغاية	أحتاج إلى مزيد من التدريب أو التعليم في هذا العمل (المهمة) ١ - أعترض بشدة ٢- أعترض ٣- موقف محايد ٤- أوافق ٥- أوافق بشدة

مهام مدير المبيعات	النسب المئوية							النسب المئوية						
	غ	١	٢	٣	٤	٥	متوسط	غ	١	٢	٣	٤	٥	متوسط
١- إعداد النشرات الإعلانية وتوزيعها	٩	٢	١٥	١٥	٣٥	٢٤	٣,٧١	١٣	٠	٤	٣١	٢٨	٢٤	٣,٨٣
٢- الإعلان في الصحف	٦	٢٤	٢٠	١١	٢٠	١٩	٢,٨٨	١٥	٤	٧	٣٣	١٣	٢٨	٣,٦٣
٣- الإعلان في الإذاعة	٩	٣٧	٢٠	٩	١١	١٣	٢,٣٧	١٧	٦	١٣	٣٣	١١	٢٠	٣,٣٣
٤- إعداد إشعارات البريد وإرسالها	٩	٩	١٥	٢٢	٢٤	٢٠	٣,٣٥	١٩	٢	٦	٣٠	٢٦	١٩	٣,٦٦
٥- البحث عن توصيات والحصول عليها	٧	٠	٢	١١	٣٣	٤٦	٤,٣٤	١٩	٠	٤	٢٠	١٥	٤٣	٤,١٨

٦- الاتصال بالمعارف الشخصية	٤	٢	٧	١١	٣٩	٣٧	٤,٠٦	١٩	٤	٢	٢٨	١٩	٣٠	٣,٨٤
٧- مناقشة المنتجات مع الأشخاص الجدد الذين تقابلهم	٦	٠	٠	٦	٣١	٥٧	٤,٥٥	١٩	٠	٢	٢٤	١٧	٣٩	٤,١٤

الشكل رقم (٦,١). ملخص المعلومات من استفتاء البحث الشامل لتحليل الوظيفة.

ويمكن إيجاد قائمة أخيرة لمهمات الوظيفة باستخدام معلومات الاستفتاء الملخص. أما المهمات التي أدرجت في الاستفتاء ولا تتم بوساطة من أجري عليهم الاستفتاء، فيجب أن ندرس إمكانية إزالتها من القائمة. ويمكن إضافة المهام الجديدة لقائمة الاستفتاء إلى القائمة النهائية. وبمجرد إثبات القائمة النهائية، فإن الخطوة التالية هي تنظيمها وفق العلاقات بين مهمات الوظيفة. ويمكن تنظيم المهام وفق علاقات الجزء بالكل أو وفق العلاقات التتابعية. وإذا كان هناك أكثر من ستة مهام أو ثمانية للوظيفة، فإنه يجب دراسة احتمالية الواجبات فوق الإحداث الرأسي. ويمكن تجميع المهام التي تنتمي للوظيفة نفسها، فقد يكون من المفيد أن ننظم المهام في بناء هرمي أولي لعلاقة الجزء بالكل قبل إثبات القائمة. وبعد ذلك، يُقدَّم هذا البناء على الاستفتاء في ملخص مثبت يضم المهام الفرعية التي تقع تحت عناوين الواجبات المطابقة. وبعد تلخيص معلومات الفحص، يمكن مراجعة المنظمة الهرمية لتعكس القائمة الأخيرة للأعمال.

وقد ترتب مهام الوظيفة وفق العلاقات التتابعية المختلفة. ويمكن استخدام المعلومات الخاصة بكل ميزان من الموازين المصممة في شكل قائمة لترتيب المهام وفق رتبها. لذلك فإن المهام يمكن أن ترتب ترتيباً تتابعيًا وفق نسبها الأقل من عدد مرات الحدوث، والصعوبة، والأهمية... إلخ. ومن الممكن، أيضًا، أن نرتب

المهام، مستخدمين العلاقات التابعية وعلاقات الجزء بالكل، بوضع قائمة بالمهام التابعة لكل واجب في نظام تتابعي بترتيب تنازلي.

وآخر خطوة في تحليل الوظيفة هي إعداد تقرير يصف الإجراء والمصادر الكثيرة التي تستخدم لوضع القائمة الأولية بالوظائف والمهام، وتلخيص الإجراء المستخدم لإثبات القائمة، وتلخيص المعلومات التي حصلنا عليها من الاستفتاء الشامل، وتوضيح العروض المتعددة للقائمة الأخيرة لمهام الوظيفة المقدمة، ويعرض التوصيات لتحليل أكثر وكذلك لتطوير التدريس والتدريب اعتمادًا على نتائج تحليل الوظيفة. ويوضح الشكل رقم (٦.٢) أجزاء من تقرير عن تحليل وظيفة، تنظم فيها المعلومات عن طريق الواجبات وتوضع قائمة مرتبة ترتيباً تتابعياً وفق الأهمية الأقل والرغبة في إجراء تصنيفات للتدريب.

يمكن أن نستخدم التقرير عن تحليل الوظيفة لتحديد المهام التي يجب تدريسها في موقف تدريبي رسمي، وتلك التي يمكن تدريسها على رأس العمل، وتلك التي يمكن تعلمها من قبل الموظفين. وقد يوفر التقرير، أيضاً، معلومات عن الوصف الوظيفي وعن تعيين القائمين عليها. وسوف تحتاج تلك المهام التي ستدرج في مقررات التدريب الرسمية تحليلاً أكثر وهذا هو موضوع الجزء التالي.

ترتيب مهام وظيفة مدير المبيعات

الأهمية		الرغبة في التدريب	
١ - مناقشة المنتجات مع من تقابل	٤,٥٥	١ - ابحث واحصل على المراجع	٤,١٨
٢ - ابحث واحصل على المراجع	٤,٣٤	٢ - ناقش النتائج مع من تقابل	٤,١٤
٣ - اتصل شخصيا بالمعارف	٤,٠٦	٣ - اتصل شخصيا بالمعارف	٣,٨٤
٤ - إعداد وتوزيع المطويات	٣,٧١	٤ - إعداد وتوزيع المطويات	٣,٨٣
٥ - إعداد وإرسال المذكرات البريدية	٣,٣٥	٥ - إعداد وإرسال المذكرات البريدية	٣,٦٦
٦ - الإعلان بالصحف	٢,٨٨	٦ - الإعلان بالصحف	٣,٦٣
٧ - الإعلان بالمذياع	٢,٣٧	٧ - الإعلان بالمذياع	٣,٣٣

مهام العاملين			
١ - إعداد الطلبات وحفظ قوائم الجرد	٤,٥٨	١ - تسلم استمارات البيع	٤,٠٥
٢ - حفظ سجلات البيع وتوزيع المكافأة شيكات	٤,٥٤	٢ - حفظ الحساب التجاري وتسجيل الدخل والمصروفات	٣,٨٢
٣ - حفظ الحساب التجاري وسجلات الدخل والمصروفات	٤,٥٠	٣ - حفظ سجلات البيع وتوزيع شيكات المكافأة	٣,٦٥
٤ -إعداد سجلات الضرائب والمدفوعات	٤,٣٣	٤ - إعداد الطلبات وحفظ قوائم الجرد	٣,٥٦

شكل رقم (٦,٢). جزء من تحليل الوظائف.

(٦,٢) تحليل المهمة

قبل تطوير المواد والمقررات لتدريب الأفراد على أداء المهام المحددة، يجب أن يكون لدينا فهم كامل لطبيعة المهمة. ما العناصر المكونة للمهمة، وما طبيعة الربط بين المهام؟ حتى نتم مهمة ما، يجب أن نتعلم ونطبق مجموعة من الخطوات والعمليات. قد نسمي هذه بالإجراء. لذلك، فإنه خلال هذه المناقشة سيكون مصطلح *مهمة* مساوياً لمصطلح *إجراء*، وعلى هذا فإن تحليل المهمة يتضمن تحديد خطوات الإجراء والعلاقات بين هذه الخطوات.

تستخدم الإجراءات لعمل الكعك، وتشغيل آلة الخياطة، وعمل تقسيم طويل لتحديد العلاقة المتبادلة بين متغيرين، وإغلاق آلة الصرف وإعداد بيان الميزانية، وتشخيص الأمراض، وإصلاح العجلات... إلخ. وتشير هذه الأمثلة القليلة إلى أهمية الإجراءات الروتينية في حياتنا. ويتعلق العديد من الإجراءات بالمكونات المعرفية و المهارية وكلتيهما. ووفقاً لتصنيف جانييه (١٩٨٥م) لنتائج التعليم، فإن الإجراءات المتعلقة بالمجال المعرفي تصنف على أنها "قواعد" وقد أشار جانييه إلى الجزء الإجرائي في مهارة الحركة على أنها *روتين تنفيذي* وقد

استخدمت لاندا (١٩٧٤م) المصطلح حساب *التفاصيل* للإشارة إلى الإجراءات المستخدمة في عملية التعلم والتعليم.

يمكن تصنيف الخطوات غير المترابطة لمعظم الإجراءات إلى عمليات أو قرارات تتعلق بخطوات العملية باستخدام جهاز ما أو تحويل بعض المعلومات. وبالمقابل، تشتمل خطوات القرار على تقديم النتائج أو العواقب الخاصة بالعمليات السابقة أو اختبارها حتى نحدد ما إذا كانت الظروف مناسبة ومرضية. أما خطوات القرار فعادة ما يشار إليها بأنها الطريق إلى النقط التعريفية للإجراء؛ فإذا كانت الظروف مرضية، فإننا نتبع طريقاً واحداً. وإذا لم تكن الظروف مرضية فإننا نأخذ طريقاً بديلاً. ويحتوي كل طريق بديل على مجموعة مختلفة من الخطوات (ميريل ١٩٨٠م).

وتختلف الإجراءات اختلافًا كبيرًا من حيث درجة التعقيد. فالإجراءات البسيطة تحتوي على عمليات قليلة تتم بطريقة تتابعية ولا تحتوي على أية خطوات اتخاذ القرار. وبعض الإجراءات الأخرى تحتوي على نقاط قرار وكذلك على عمليات قليلة. فكلما زاد تعقيد الإجراء، احتوى على العديد من العمليات والعديد من خطوات اتخاذ القرار. ونتيجة الخطوات العديدة لاتخاذ القرار هي وجود عدد كبير من الطرق البديلة.

(٦,٢,١) تحليل المهمة الهرمي المعالج للمعلومات

قدم جانييه (١٩٨٥م) أكثر الاتجاهات قبولاً لتحليل المهام ويشار إلى هذا الاتجاه بتحليل المهمة الهرمي. ينطوي هذا الاتجاه على تحديد هرم من المهارات الفرعية بطريقة تنقلنا من أنماط السلوك والمهارات الأقل رتبة إلى المهارات الأعلى مستوى. وعلى هذا، فإن هدف تحليل المهمة الهرمي هو كشف المهارات الأساسية، وليس وصف خطوات العمل أو الإجراء. ويمكن إجراء هذا التحليل

بالبدء بهدف نهائي وتحديد المهارات الثانوية بتوجيه السؤال: ما المهارات التي يجب على المتعلم أن يكون على مقدرة بأدائها واسترجاعها عندما يواجه مهمة تعلم القاعدة الجديدة، أو التي يؤدي غيابها إلى عدم مقدرته لتعلم القاعدة الجديدة ؟ (جانييه ١٩٨٥م ص٢٧٢). ويوجه هذا السؤال باستمرار مع كل مهارة فرعية تحدَّد حتى نصل إلى أنماط السلوك المطلوبة من الطالب. وتوضح نتائج هذا التحليل عادة في بيان رسمي تخطيطي يوضح هرمية المهارات (انظر جانييه وبريجز، ١٩٧٩م ص١٠٩).

وقد قدم كل من ميريل (١٩٧١م)، وسكانديورا (١٩٧٣م)، وريسنيك (١٩٧٣م) اتجاهاً بديلاً لتحليل المهمات سُمِّي *اتجاه معالجة المعلومات* ويشتمل هذا الاتجاه على الخطوات التالية (ميريل ١٩٧٦م).

١ - حدِّد العملية وخطوات اتخاذ القرار الخاص بالإجراء.

٢ - رتِّب الخطوات بالنظام نفسه الذي سيتم به أداؤها.

٣ - جهِّز عرض خريطة انسيابية بالخطوات المرتبة.

٤ - ثبِّت الخريطة مستخدما المواد الأولية المختلفة.

تقدم خطوات القرار، في الخريطة الانسيابية، في صناديق تأخذ شكل المعين، وتقدم العمليات بصناديق مستطيلة (انظر ميريل ١٩٧٨م). تشير الأسهم إلى ترتيب الخطوات، وتظهر نقطتا البدء والنهاية كأشكال بيضاوية .

على الرغم من أهمية كلا النوعين من التحليل، حيث إن كلا منهما يضع وجهة نظر مختلفة على طبيعة المهمة، إلا أن الرسم البياني لا يوضح كيفية ربطهما معاً. وقد حاول ميريل (١٩٧٨م) أن يوضح كيف أن التحليل الهرمي والرسم البياني المرتبط به يمكن أن يشتقا من تحليل معالجة المعلومات من خلال استخدام إجراء قدمه سكانديورا (١٩٧٣م) وسماه تحليل الطريق. وبهذه الطريقة، تُعرَّف

الطرق المختلفة من خلال إجراء محدد. وتقسم هذه الطرق المشكلات التي يمكن حلها من خلال الإجراء إلى مستويات متكافئة. وبذلك ترتَّب هذه المستويات المتكافئة بناء على درجة صعوبتها.

ولسوء الحظ، فإن تحليل معالجة المعلومات مليء بنقاط الضعف المتأصلة. وتنبع نقاط الضعف هذه من حقيقة أن تحليل معالجة المعلومات هو، أساساً، تحليل تتابعي. تُحدَّد خطوات الإجراء وتنظيمها وفق العلاقات التتابعية بين هذه الخطوات حيث إن العلاقات التتابعية لها أهمية عظمى عند الإجراء. وقد أظهر البحث الحديث وتقييم برامج الحاسوب (يوردان وكوستانتين ١٩٧٩م) أن في البرامج المعقدة والمرئية وفق العلاقات التتابعية نقائص عديدة وتظهر هذه النقائص في:

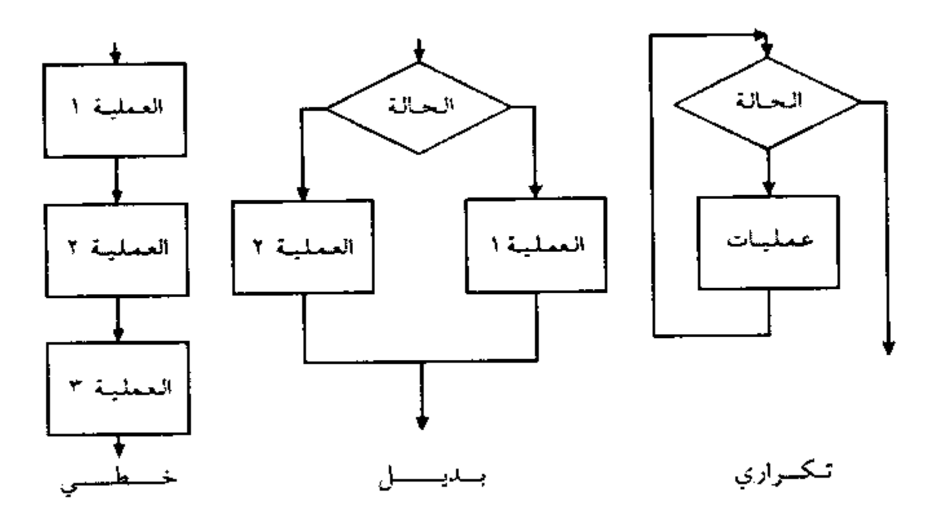
(أ) البرامج التي لا تعمل بطريقة مناسبة.
(ب) الصعوبة في العثور على الأخطاء وتصحيحها في البرامج.
(ج) الصعوبة في تعديل البرامج وتوسيعها.
(د) الصعوبة في قراءة البرامج أو فهمها.

وقد قدم علماء الحاسوب وأثبتوا اتجاها جديدًا لتحليل برامج الحاسوب وتصميمها، من أجل تقليل هذه المشكلات. وقد قلل الاتجاه الجديد، والذي يسمى *التحليل المركب*، تقليلاً كبيرًا كل المشكلات المذكورة سابقاً. وحيث إن برامج الحاسوب لا تعدو أن تكون مجرد إجراءات ترتبت في شكل عمليات أُدِّيت بالحاسوب. ألا يمكن تطبيق إتجاه التحليل المركب لتصميم إجراءات الحاسوب على تحليل المهمات أو الإجراءات التي يجب أن يؤديها الإنسان؟ يمكن أن نجيب عن هذا السؤال بالإثبات. وسوف نعرض هذا الاتجاه في القسم التالي:

(٦,٢,٢) تحليل المهمة المُرَّكب

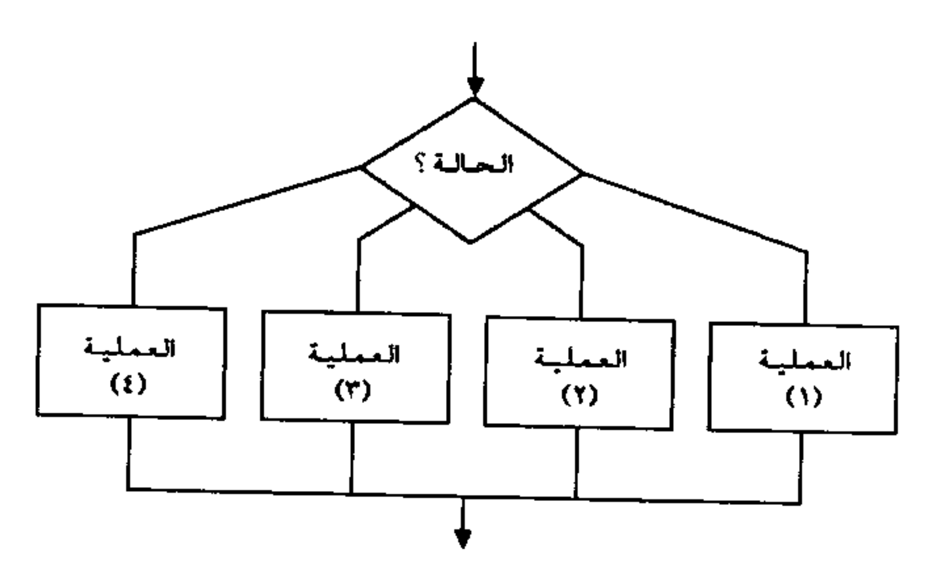
اكتسب التحليل المُرَّكب اسمه من مبدأ وجوب استخدام مجموعة صغيرة من التركيبات المتتابعة للعمليات وخطوات اتخاذ القرار في تحليل الإجراءات وتصميمها، ومن أن هذه التركيبات القليلة يمكن أن تنظم وفق علاقات الجزء بالكل الهرمية.

وقد أثبت بوهم وجاكوبيني (١٩٦٦م) أن أي إجراء يمكن أن يكتب باستخدام ثلاثة أبنية أولية متتالية خطية، تتابعية، متكررة. ويوضح الشكل رقم (٦,٣) تمثيلاً لهذه الأبنية الثلاثة في خريطة انسيابية. يتكون البناء الخطي من مجموعة من العمليات تتم واحدة تلو الأخرى. على سبيل المثال، يمكن أن نستخدم البناء الخطي ليمثل العمليات اللازمة لفتح باب مغلق: إدخال المفتاح، وقلب المفتاح، ومسك المقبض، ولف المقبض، وسحب الباب للأمام. وعلى العكس من ذلك، يتكون البناء البديل من خطوة القرار وطريقتين أو عمليتين. وقد نحتاج تحليل بعض الحالات أو الإجابة عن بعض الأسئلة حتى نحدد العملية التي يجب أداؤها. على سبيل المثال، قبل إتمام العمليات اللازمة للوصول إلى العمل كل صباح، يجب أن نطمئن على الأحوال الجوية. لو كان الجو ممطرًا، سوف استقل الحافلة، وإن كان الجو مشرقاً قد أستعمل الدراجة. ويتكون البناء المتكرر من مجموع من العمليات التي قد تتكرر عدة مرات وتتحكم خطوة القرار في عدد مرات التكرار. وعند إضافة عمود من الأعداد على الآلة الحاسبة، نكرِّر إدخال الأرقام حتى نتأكد من أن آخر عدد قد دخل بالفعل.



الشكل رقم (٦،٣). يمثل ثلاث تركيبات متالية

على الرغم من أن أي إجراء يمكن أن يوصف باستخدام الأبنية الثلاثة التي عرضناها فيما قبل، فإن الإجراءات الناتجة ليست دائما بسيطة وفعالة لكن يمكن إزالة المتاعب الناتجة عن الاستخدام المقصور على هذه الأبنية الثلاثة بالسماح بتنوع الأبنية المتبادلة والمتكررة. والصيغة الأخرى التي يمكن استخدامها بدلاً من البناء المتبادل هي *بناء الحالة*. ويسمح هذا البناء بالعديد من الطرق البديلة في خطوة القرار. على سبيل المثال، قد تعتمد طريقة قضاء عطلة نهاية الأسبوع على الحرارة الخارجية. إذا كانت درجة الحرارة فوق ٨٠° درجة فإننا نذهب للسباحة، وإذا كانت درجة الحرارة بين ٦٠-٨٠° درجة فإننا نلعب التينس، وإذا كانت بين ٤٠-٦٠° درجة نلعب الجولف، بين ٢٠-٤٠° نتزحلق على الجليد، وإذا كانت أقل من ٢٠° درجة فإننا نبقى في المنزل ونشاهد التلفاز. ويوضح الشكل رقم (٦،٤) تمثيلاً لبناء الحالة في خريطة انسيابية.

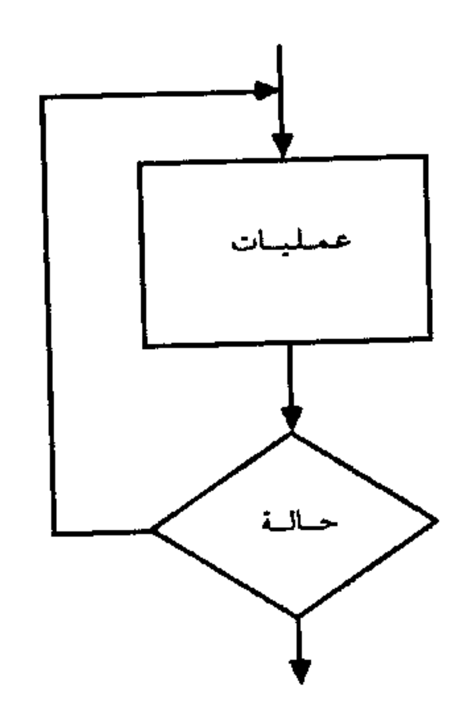


الشكل رقم (٦،٤). يوضح مسار حالة مُركبة.

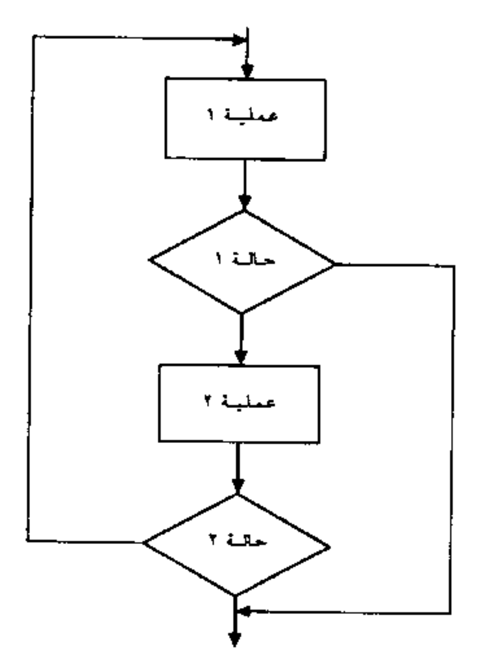
يمكن استخدام صيغتين أخريين *للبناء المتكرر*. في الصيغة الأولى، يمكن أخذ خطوة القرار باتباع العملية الموضحة في الشكل رقم (٦،٥) حيث يعني وضع خطوة القرار بعد العملية أن العملية يمكن أن تتم مرة واحدة، في الأقل. وعندما توضع خطوة القرار قبل العملية، كما هو موضح في الشكل رقم (٦،٣) فإنه يمكن الخروج من الدائرة بدون إتمام العملية نهائيا. وبوضع خطوة القرار قبل العملية في البناء المتكرر لإضافة عمود من الأعداد في الآلة الحاسبة، فإنه يجب أخذ الاحتياط ضد إمكانية عدم وجود أعداد في العمود. وعلى الجانب الآخر، عند وضع خطورة القرار تلو العملية كما هو الحال في البناء المتكرر محددين أن الرئيس يجب أن يكرر عملية خلط عجينة الكعك حتى يصبح سلسًا، فإن الافتراض هو أنه لن توجد أية فرصة لتكون العجينة لينة بدون خلط.

وتسمح الصيغة الثانية للبناء المتكرر بوجود أكثر من باب للخروج من الدائرة، كما هو موضح في الشكل رقم (٦.٦). وتوفر هذه الصيغة وقتاً كبيراً في الإجراءات التي تتم للبحث عن عنصر ما. على سبيل المثال، هب أننا نريد أن نبحث في مجموعة من ملفات الأوراق، غير المنظمة بطريقة أبجدية، حتى نجد الملف الذي يحتوي على عقد المنزل. الشرط الأول سيقضي بأن نستمر في فحص الملفات كلها. ولكن الشرط الثاني قد يخرج من هذه الدائرة، إذا وجد الملف المطلوب قبل فحص الملفات كلها. وبدون هذه الصيغة الأخرى، سيكون من الضروري أن نستمر في البحث حتى يعود وجود الملف المطلوب.

لماذا إذن نحصر تصميم تحليل المهمات والإجراءات على هذه الأبنية الستة الأولية؟ يوجد بالفعل أبنية أخرى.

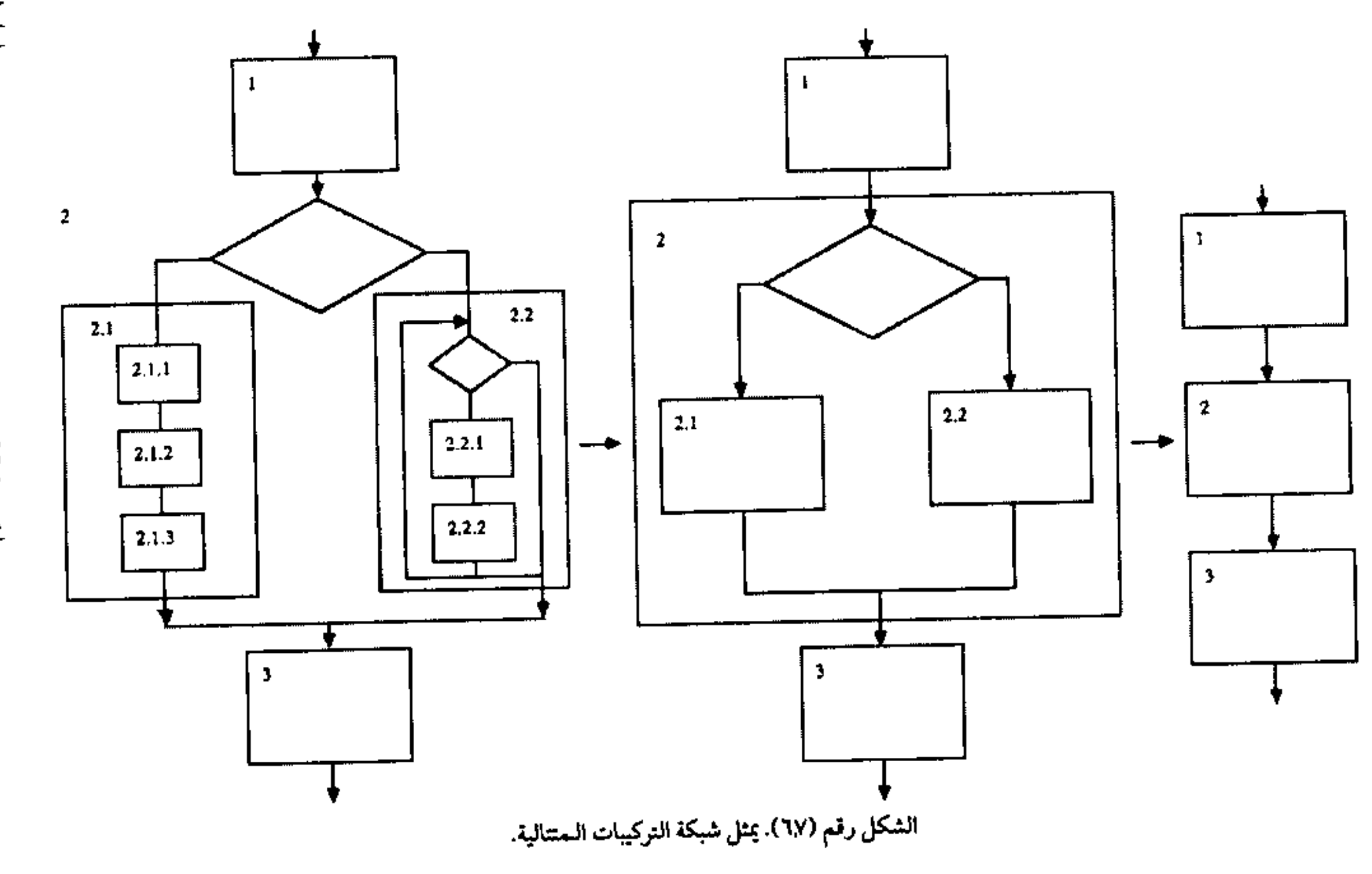


الشكل رقم (٦.٥). مسار يمثل تركيبًا متكررًا مع خطوات التكرار للعملية نفسها.



الشكل رقم (٦، ٦). مسار يمثل التركيب التكراري.

كيف نستطيع تفادي الأخطاء ونسهل عملية الفهم مستخدمين هذه الأبنية فقط؟ يكمن الحل في حقيقة أن درجة تعقيد الإجراء تتناسب مع عدد خطوات القرار في هذا الإجراء. فكلما زاد عدد خطوات القرار، ازداد عدد الطرق المختلفة خلال الإجراء بطريقة هندسية. وبذلك يصعب اكتشاف الأخطاء بسبب ازدياد عدد الطرق التي يجب اتباعها. وتكون الإجراءات ذات الطرق المتفرعة صعبة الاتباع. تقلل الطرق التي تزيد من التعقيد الناشىء عن خطوات القرار بوساطة الأبنية الأولية التي وصفت سابقاً، حيث إن كل بناء أولي يمكن أن يعامل على أنه كيان أو كل واحد. ويمكن عن طريق معاملة كل بناء على أنه كل واحد أن نقيم منظمة هرمية ذات علاقة الكل بالجزء خاصة بإجراء ما، وبعد ذلك، نعيد عرض الإجراء بطريقة تتابعية. ويوضح الشكل رقم (٦،٧) هذا التقليل في التعقيد.



الشكل رقم (٦،٧). يمثل شبكة التركيبات المتتالية.

تحتوي الخريطة الانسيابية على اليسار على العديد من خطوات القرار، ولكنها تتألف من أبنية تتابعية فقط. وفي الخرائط الانسيابية التالية إلى اليمين، تقلل الأبنية الأولية داخل الخطوط المكونة من نقط إلى صندوق واحد مستطيل. وهو يمثل الكل حتى نحصل على سلسة تتابعية. لا تظهر علاقات الجزء بالكل والسلسلة التتابعية لإجراء ما بوضوح على الخريطة الانسيابية بدون الخطوط المكونة من نقط حول التركيبات الأولية. وتظهر هذه الخصائص بوضوح لو استخدمنا عرضا آخر، يسمى *المخطط المركب*. عرض المخطط المركب هو امتداد لمخطط عام معروف يستخدم عادة لعرض تركيب نسخة أصلية مكتوبة ومحتواها. ويعد، أيضاً، تعديلاً للعروض المعروفة باسم *اللغة الإنجليزية المركبة* أو *لغة تصميم البرامج* في لغة الحاسوب والعلم (ديماركو ١٩٧٩م). تستخدم المخططات المركبة كلمات قلائل وجملاً من اللغة المألوفة لعرض الأبنية التتابعية الأولية. وتستخدم العلامات لتوضيح العلاقات الهرمية بين الجزء والكل في الأبنية الأولية.

وفيما يلي توضيح عام لعرض مخطط مركب للبناء التبادلي :

لو حالة
إذًا
العملية ١
وإلا
العملية ٢

يوضح هذا العرض أنه إذا كانت الحالة صحيحة، فإنه يجب استخدام العملية ١، وإلا فإننا نستخدم العملية ٢، وهذا العرض المخطط المركب مشابه جداً لعرض الخريطة الانسيابية الموضح في الشكل رقم (٦،٣)، وفيما يلي مثال أكثر تحديدًا :

إذن

ابعث خطاب قبول

رقم الزيادة مقبول

وإلا

ابعث خطاب رفض

وفيما يلي تصميم عام لعرض مخطط مركب للبناء المتكرر.

كرر لو [حالة]

[العملية ١]

[العملية ٢]

يدل هذا العرض أنه يجب تكرير العمليات الموضحة (العملية ١ والعملية ٢) طالما أن الحالة صحيحة. وفيما يلي مثال أكثر تحديداً.

كرر إذا زاد عدد المرضى

ارفع الكم

امسح الذراع بالكحول

أعط الحقنة

هذا يوضح أنه يجب تكرار العمليات (رفع الكم، مسح الذراع، أعط الحقنة) طالما أن عدد المرضى يزداد. ولا يمكننا أن نحدد بالضبط عدد مرات تكرار العمليات. على سبيل المثال:

كرر إذا زاد عدد المرضى

يمكن أن تعني:

كرر لكل مريض، أو
كرر أثناء حضور مرضى أكثر.

كل هذه البدائل تعني أن خطوة القرار تأتي قبل العمليات، وأنه إن لم يوجد مرضى فإن العمليات لن تتم. لو تلت خطوة القرار العمليات فإن العبارات:

كرر حتى لا يبقى أي مريض، أو
كرر عشر مرات
ستكون أكثر استعمالاً

وفيما يلي توضيح للتصميم العام ومثال محدد على عرض المخطط المركب للصورة الأخرى للمركب التبادلي:

	اختر الحالة المناسبة	اختر الحالة المناسبة
لو	حالة ١	لو المدير
	عملية واحدة	حدد بطاقة موقف السيارة أ
	حالة ٢	لو الكلية
	عملية ٢	حدد بطاقة موقف السيارة ب
	حالة ٣	لو هيئة العاملين
	عملية ٣	حدد بطاقة موقف السيارة ج
	حالة ٤	لو الطالب
	عملية ٤	حدد بطاقة موقف السيارة د
		ضع غرامة قدرها ٥ دولارات

تدل هذه العروض أن العمليات الموضوعة تحت الحالة المناسبة، فقط، هي التي يجب أداؤها. ويدل المثال على اليمين أن البطاقات المختلفة لموقف السيارات يجب أن تحدد وفق مكانة الفرد داخل مجتمع المدرسة. لذلك فإن التلاميذ قد خصص لهم بطاقات رقم د ويدفعون كذلك ٥ دولارات.

وفيما يلي توضيح للتصميم العام ومثال محدد للمخططات المركبة كصورة الخروج الشاذ للتركيب المتكرر:

كرر لو حالة ١	كرر في حالة وجود الملفات أكثر
عملية ١	اسحب الملف
	اقرأ الكلمات الموجودة على الملف
لو حالة ٢	لو الكلمات هي عقد المنزل
إذن لا تكرر	إذاً لا تكرر
عملية ٢	أعد ترتيب الملفات

توضح هذه العروض أن هناك حالتين محتملتين يمكن أن تتم خلالهما دائرة التكرار. في المثال على اليمين، تتم الدائرة عند وجود ملفات باقية أو عند وجود الملف الذي يحتوي على عقد المنزل.

ونوضح فيما يلي عرضاً كاملاً للمخطط المركب لإجراء توليد "العدد التالي في قاعدة ٣":

١ - اقرأ الأعداد تحت ١٠

٢ - كرر إلى أن تنتهي الأعداد

A- لو كان العدد = ٢

١- إذن

(أ) حول ٢ إلى صفر

(ب) اكتب صفرًا

٢- وإلا

(أ) أضف إلى العدد ١

(ب) اكتب عددًا جديدًا

(ج) أوقف الإجراء

B- اقرأ العدد التالي على اليسار

٣- اكتب " ١ " في المكان التالي على اليسار من آخر "صفر" مكتوب.

إن المخطط المركب أسهل من الخريطة الانسيابية، حيث إنه يقرأ من أعلى إلى أسفل كما هو الحال عند قراءة نثر عادي، وتوضح أجزاء المركب (الأبنية الأولية) من خلال العلامات. (اشتمل هذا المثال على الأعداد والحروف الرومانية لأغراض مرجعية ولا نحتاج إلى إدراجه في كل المخططات المركبة). يتكون المخطط من أربعة أقسام كبرى محددة بأرقام رومانية واعتبر الجزء ٢ بناء مكرراً يكرر مرة لكل عدد حتى تنتهي الأعداد كلها.

وقد أدرج داخل المركب المكرر مركب تبادلي محدد ب " أ " ويستخدم هذا البناء لتحديد ما إذا كان عدد محدد مساويًا لـ٢. لو كان العدد مساويا لـ ٢، لما أمكن القيام بالاثنين معًا. لذلك، إذا نفذت العمليتان أ، ب تحت أ، فإن العملية التالية التي يجب تنفيذها هي عملية ب. ولكن ما العملية التي ستتم بعد ب؟ ولأن القسم ٢ يعد بناء متكررًا فإن العمليات تحت A يمكن أن تتم ثانية. في الواقع، سنستمر في أداء قسم A وقسم B إلى أن تنتهي الأرقام. لاحظ أن العملية تحت ٢-A -٢ ج هي خروج شاذ من الإجراء ككل. وعند انتهاء هذه العملية، يكون الإجراء قد انتهى. لو لم تنته العملية ب ج ، فإننا نتم العملية ٣، وهذا إتمام البناء المتكرر تحت ٢ (لا يبقى أي عدد).

دعنا نستعمل المخطط السابق لنجد الأعداد التي تتبع العدد ٢١ في القاعدة الثالثة. ونقوم أولاً بأداء العملية ١ ونقرأ الأعداد تحت العشرة (عدد ١). ولأننا وجدنا العدد ، فإننا نستطيع أن نكرر الدائرة المحددة ب٢ ، بعد ذلك نؤدي الخطوة ٢ - A ونجد ما إذا كان العدد مساوياً لـ ٢ ، لأن العدد ليس مساويا لـ ٢ ، فإننا نأخذ الفرع الآخر ونؤدي الخطوات ٢ - A - ٢ أ و ب و ج ونزيد العدد ب ١ ، ونكتب العدد الجديد (٢٢) ونوقف الإجراء. وعلى هذا ، فإن العدد التالي لـ ٢١ في القاعدة الثالثة هو ٢٢. دعنا نستمر ونجد العدد التالي لـ ٢٢ في القاعدة الثالثة. نبدأ ثانية ونقرأ الأعداد تحت العشرة (عدد ٢) نبدأ بالدائرة المكررة ونجد ما إذا كان العدد مساوياً لـ ٢. هذه المرة نجد أن الحالة صحيحة ، لذلك فإننا نأخذ الفرع "إذن" ونؤدي الخطوات ٢-A لنجد ما إذا كان العدد الجديد مساوياً لـ ٢ ، الحالة الصحيحة مرة أخرى ، لذلك نحول ٢ إلى صفر ونكتب صفر. نذهب إلى الخطوة ٢-B ونقرأ العدد التنازلي إلي اليسار. هذه المرة لا توجد أي أعداد وتكون الدائرة المكررة خطأ. وهذا يؤدي إلى نهاية الدائرة المكررة ونذهب إلى خطوة ٣ ، نكتب ١ في المكان المجاورة على اليسار من آخر صفر مكتوب وبذلك نجد العدد ١٠٠. لذلك ، فإن العدد التالي لـ ٢٢ في القاعدة الثالثة هو ١٠٠.

يشبه اتجاه تحليل المهمة المركب الإجراء الذي يدرَّس في الفصول الإنجليزية والذي يسمى التخطيط. نجزِّيء أولاً النظرية إلى موضوعات كبرى تجزأ ، بدورها ، إلى موضوعات أقل وهكذا. أما في تحليل المهمة المركب فإننا نقسم المهمة إلى عدة خطوات مكونة كبرى وتقسم هذه ، بدورها ، إلى خطوات فرعية ، والخطوات الفرعية إلى خطوات أقل وهكذا إلى أن نصل إلى الخطوات التي ستقدم إلى الجمهور المقصود. لو تضمنت أي خطوة نقاط قرار أو دوائر مكررة فإنه يجب تحديدها وعرضها مستخدمين شكل المخطط المركب للتركيبات البدائية. ويشبه إجراء تحليل المهمة هذا الخطة *فرق تسليم* في أسلوب حل المشكلات.

عندما يكون الكل معقداً جداً، نقسمه إلى أجزاء أصغر، وهذه، بدورها، إلى أجزاء أقل حتى نصل إلى المكونات البسيطة التي يمكن أن نتعامل معها. وتوجد عملية مشابهة لذلك في علم الحاسوب تسمى *التحسين المتعاقب*.

دعنا نبحث تحليل المهمة المركب الذي سبق وصفه مستخدمين المهمة المألوفة وهي تغيير إطار السيارة، على سبيل المثال. نحدد، أولاً، الخطوات الكبرى لإتمام العمل كما هو موضح:

١ - أمِّن السيارة.
٢ - أحضر الأدوات والإطار الاحتياطي.
٣ - ارفع السيارة.
٤ - غير الإطار.
٥ - أخفض السيارة.
٦ - أبعد الأدوات غير الصالحة والإطار غير الصالح.

هذه الخطوات قد تكون عامة ولكنها متعبة. في الأقل، يمكننا تحديد أكثر من عشر خطوات على أنها خطوات كبرى. لو حددنا أكثر من عشر خطوات، فإننا نضم بعض هذه الخطوات إلى خطوة أخرى أعم.

نجزِّيء، ثانيًا، هذه الخطوات الكبرى إلى خطوات أقل، كما هو موضح بالحروف الكبيرة في المخطط التالي. الخطوة ٦ ليست مقسمة إلى خطوات أقل حيث إنها تُعَّد ضمن ما يقدم لمجموعة المعلمين المقصودين.

١ - أمِّن السيارة.
(أ) ضع جهاز نقل الحركة في الموقف
(ب) ضع عائقًا أمام العجل.
٢ - أحضر الأدوات والإطار الاحتياطي.

(أ) افتح صندوق السيارة.
(ب) أبعد الاحتياطي.
(ج) أبعد رافعة السيارة.
(د) أبعد مفتاح الربط.

٣ - ارفع السيارة.
(أ) ركب الرافعة.
(ب) شغل الرافعة.

٤- غيِّر الإطار.
(أ) أبعد الصواميل.
(ب) أبعد الإطار غير الصالح.
(ج) ركب الإطار الاحتياطي.
(د) ركب الصواميل.

٥- أخفض السيارة.
(أ) ضع الرافعة إلى أسفل.
(ب) شغل الرافعة.

٦ - أبعد الأدوات غير الصالحة، والإطار غير الصالح.

نفحص، ثالثًا، الخطوات الفرعية للتأكد من دقتها وتمامها، ونصحح أي أخطاء قد توجد. لو أدى الأفراد كل هذه الخطوات بالنظام الموضح، هل سيتمكنون من أداء المهمة؟ يحتوي الإجراء كما هو موضح سابقًا على مشكلتين:

الخطوة ١-أ لن تتم إذا كان للعربة جهاز نقل يدوي. يجب أن توضح العملية في مصطلحات أعم ونقوم بتحليل أكثر لإيجاد عمليات بديلة تعتمد على نوع جهاز نقل الحركة. وإذا كان علينا أن نزيل الصواميل، كما هو موضح في الخطوة ٤-أ، بعد رفع السيارة، كما هو موضح في الخطوة ٣، فإننا سنجد أنفسنا غير قادرين على إتمام المهمة لأن العجلة يمكن أن تدور. ويمكن حل هذه المشكلة بإضافة خطوة أخرى نفك فيها الصواميل قبل رفع السيارة. وتوجد مشكلة أخرى في الخطوة ٤-د "ركب الصواميل". يمكن وضع الصواميل هنا، ولكن لا يمكن تثبيتها جيدًا، حيث إن الإطار بعيد عن الأرض. لذلك يمكن إضافة خطوة أخرى لتثبيت الصواميل بعد إنزال السيارة.

نقسِّم، رابعًا، الخطوات الفرعية إلى خطوات أقل، ونعرض نقاط القرار والحلقات المتكررة، مستخدمين أبنية تخطيطية مناسبة:

١ - أمِّن السيارة

(أ) ضع جهاز نقل الحركة.

لو كان جهازًا أتوماتيكيًا.

إذن

ضع جهاز نقل الحركة في الموقف،

وإلا

ضع جهاز نقل الحركة في اتجاه معاكس

(ب) ضع عائقاً أمام العجل.

٢ - أحضر الأدوات والإطار الاحتياطي.

(أ) افتح الصندوق

(ب) أبعد الإطار الاحتياطي.

(ج) أبعد رافعة السيارة.
(د) ابعد مفتاح الربط.

٣ - ارفع السيارة.
(أ) فك الصواميل.
كرر لكل صامولة من الصواميل.
كرر حتى يرتخي الذراع.
اقلب الصامولة بمفتاح الربط.

(ب) ركب الرافعة.
١ - أحضر الرافعة.
٢ - ضع الرافعة تحت السيارة.
٣ - ضع الرافعة إلى أعلى.

(ج) شغّل الرافعة.
كرر حتى يرتفع الإطار عن الأرض.
ارفع يد الرافعة.

٤ - بدّل الإطار.
(أ) ابعد الصواميل.
(ب) ابعد الإطار غير الصالح.
(ج) ضع الإطار الاحتياطي.
(د) ركب الصواميل.
١- كرر مع كل صامولة

٢- كرر حتى يصبح الذراع محكمًا.
٣- اقلب الصامولة بالذراع.

٥ - أخفض السيارة.
(أ) ضع الرافعة إلى أسفل.
(ب) شغل الرافعة.
(ج) احكم الصواميل بمفتاح الربط.

٦ - أبعد الأدوات غير الصالحة والإطار غير الصالح.

نثِّبت، خامسًا، التحليل الكامل بجعل فرد ما يحاول أداءه بعد الإجراء التخطيطي. ولسنا في حاجة إلى تجزئة كل الخطوات بالمستوى نفسه من التفصيل. فقد تكون بعض الخطوات الفرعية في المثال قد جُزِّئت أكثر من اللازم لأغراض توضيحية. لو كان هناك خطوة واحدة، فقط، داخل دائرة مكررة، فإنه يمكن وصفها على مستوى أشمل وبلغة أقل حدة. على سبيل المثال، يمكن أن تغير صياغة الخطوة ٣-أ على النحو: اقلب كل صامولة بمفتاح الربط حتى يرتفع الذراع. تذكر أن المخطط المركب لتحليل المهمة يجب أن يكون وثيقة تصميمية للعمل على تطوير مواد التدريس. والوثيقة التصميمية ليست المنتج النهائي. لذلك، ليس من الضروري أن نستكمل التحليل ليتمكن المتعلم قليل الخبرة من أداء المهمة بإعطائه المخطط، فقط. ولكن المخطط قد يكون نموذجًا لوظيفة يدرج باعتباره جزءًا من التدريس.

ويعمل المخطط المركب أداة تحليل وعرض نهائي لنتائج التحليل. ومثل هذا العرض مهم جدًا لأنه يوضح العلاقات الهرمية والتابعية بين خطوات الإجراء، ويوضح النظام الذي تتم الخطوات وفقاً له بقراءة المخطط من أعلى إلى أسفل. وتكشف العلاقات الهرمية بملاحظة الخطوات الفرعية على اليمين.

الخطوات الفرعية: (أ) ارخ الصواميل، (ب) ركب الرافعة، (جـ) شغل الرافعة، ترتبط بالخطوات الكبرى: ٣، ارفع السيارة بعلاقة هرمية بين الجزء والكل. ولأن هذه الخطوات الفرعية تعد مكونات للخطوة الكبرى، فإنه يجب تعلُّمها قبل تعلم الخطوة الكبرى. وبالطريقة نفسها، تعُد الخطوات الفرعية (١) أحضر الرافعة (٢) ضع الرافعة أسفل السيارة (٣) ضع الرافعة إلى أعلى، شروطًا تعليمية أساسية للخطوة الفرعية (ب) ركب الرافعة.

يجب أن نوضح أن هرمية الجزء والكل التي أنتجها إجراء التحليل المركب تشبه الهرمية الأساسية للتعليم لجانييه. ويوضح المخطط المركب أن عنصراً ما يعد أساسياً بالنسبة للآخر. ويفضل عرض المخطط المركب على المخطط الهرمي المسدود والخريطة الانسيابية، طالما أنه يوضح العلاقات الهرمية والمتتابعة في مخطط واحد. ويمكن، أيضاً، تعديله وتركيبه على ألة كاتبة أو نظام معالجة الكلمات.

(٦,٢,٣) تسلسل التدريس

يساعدنا تحليل المهمة على تحديد العناصر المكونة للمهمة والعلاقات القائمة بين هذه العناصر. وتوضح العناصر المكونة ما يجب على الفرد أن يتعلمه حتى يؤدي المهمة. وتوضح العلاقات النظام الذي تُدرس وفقاً له هذه الأجزاء. ويكشف إجراء التحليل المركب الذي وصفناه هنا العلاقات المختلفة بين الأجزاء المكونة: العلاقات التتابعية وعلاقات الجزء بالكل - ولكن أي علاقة تستخدم لتحديد تسلسل التدريس؟ لأن علاقات الجزء بالكل تكشف الشروط التعليمية، قد نفترض، بالطبع، أنها هي العلاقة التي يجب استخدامها لتحديد تسلسل التدريس. ولكن هذا الموضوع يختلف في بعض الأحيان. لو كان من الممكن أن يتم تدريس المهمة في حلقة تدريسية واحدة، سيكون من الأفضل أن ندرس الأجزاء المكونة أو الخطوات بالترتيب نفسه الذي تؤدَّى به المهمة. مثل هذا التسلسل لا ينقص الحاجة لتدريس الخطوات الفرعية اللازم قبل إعلان الخطوات

الكبرى التي تنتمي إليها هذه الخطوات. عادة ما تدَّريس الخطوة الكبرى وخطواتها الفرعية في الوقت نفسه. وأفضل طريقة لتدريس مثل هذه المهمات هي قيام خبير في الموضوع بتوضيح كيفية أداء المهمة وبعد ذلك، يتدَّرب المتعلمون على أداء هذه المهمة.

وبعد ذلك، تصحِّح التغذية الاسترجاعية التصحيحية الأخطاء في الأداء. أما في المهمات البسيطة، فتوضح خطوات المهمة وتمارس وفقاً للنظام التتابعي الموضح في المخطط المركب للمهمة. وتستخدم علاقات الجزء بالكل الهرمية لتحديد تسلسل التدريس للمهمات المعقدة التي لا يمكن تدريسها في جلسة تدريسية واحدة. فالعديد من المهمات الرياضية مثل التقسيم الطويل تكون معقدة جداً بدرجة لا تسمح بتدريسها في جلسة واحدة. يجب، أولاً، تدريس الأجزاء الفرعية مثل الجمع والطرح قبل تدريس القسمة الطويلة. لاحظ أنه، في مثل هذه الحالات، تكون الأجزاء الفرعية مستقلة ومهمات فعالة. فالجمع مهمة وحدها، مستقلة عن دورها كخطوة فرعية داخل أجزاء القسمة.

(٦,٢,٤) تحليل الطريق الإجرائي

تحدد درجة تعقد المهمة بثلاثة عوامل، في الأقل:

(أ) العدد الكلي للخطوات في المهمة.

(ب) عدد الأبنية المتتالية المتكررة.

(ج) عدد الأبنية المتتالية التبادلية.

وأقل عامل مساهم هو عدد الخطوات، وأكثر عامل مساهم هو عدد الأبنية المتبادلة. فالأبنية المتبادلة تتيح عددًا كبيرًا من الطرق من خلال الإجراء. وتزيد الأبنية المركبة التي يكون فيها القرار قبل العمليات عدد الطرق، بينما تلك التي تكون فيها خطوة القرار بعد العمليات لا تزيده. وكلما ازداد عدد الأبنية

المتبادلة ازداد عدد الطرق بطريقة هندسية. وعلى الرغم من أن مهمة التغيير تحتوي على عدد قليل من الخطوات، فهي بسيطة جدًا حيث إنها تحتوي على بناء متبادل واحد يؤدي إلى وجود طريقتين، فقط، من خلال الإجراء: طريق واحد للسيارة ذات جهاز نقل الحركة الأتوماتيكي، وآخر للسيارة ذات جهاز نقل الحركة اليدوي. وعلى النقيض من ذلك، فإن مهمة طرح الأعداد ككل تكون أكثر تعقيدًا من تغيير إطار العجلة على الرغم من أنها تحتوي على خطوات أقل، حيث إنها تحتوي على تركيبين تبادليين وتركيب متكرر ويكون فيها القرار قبل العمليات، مما ينتج عنه وجود تسع طرق مختلفة.

إن كل طريق خلال الإجراء تعد مهمة منفصلة يجب تعلمها. ولأن كل هذه المهمات المنفصلة لا يمكن تعلُّمها أو تدريسها في جلسة واحدة، فإننا نحتاج تحليلاً أكثر حتى يتم تحديد العلاقات بين هذه المهمات والتسلسل الذي يجب أن يتم التدريس وفقاً له. ويشار إلى هذا *بتحليل الطرق الإجرائي* وهو يتطلب تحديد الطرق المتفرقة خلال الإجراء وعلاقات الجزء بالكل بين هذه الطرق.وقد اقترح سكانديورا (١٩٧٣م) أن كل طريق خلال الإجراء يمكن أن يمثل برسم بياني مباشر، تمثل فيه خطوات القرار بنقط وتمثل العمليات بأسهم وأقواس. وعلى كل حال، يشتق هذا الرسم البياني المباشر من عرض الخريطة الانسيابية لتحليل معالجة المعلومات.

ولأننا نستخدم عروض المخطط المركب للإجراء، فإنه من الأنسب أن نمثل طريقًا محددًا خلال الإجراء بتوضيح ذلك الجزء من الخطط المركب الذي أدرج بالفعل داخل الطريق. على سبيل المثال، دعنا نمشي إلى تحليل الطريق لمهمة "طرح أعداد كاملة". قبل إجراء تحليل طريق إجرائي، يجب، أولاً، أن نجري تحليل مهمة مركبًا كما هو موضح في القسم السابق. مثل هذا التحليل سوف يؤدي إلى المخطط المركب التالي:

كرر مع كل عمود

١- حول العدد الأول   ٣٠٤٧

٢- لو وجد عدد أخير   - ٢٨٥

A - إذن

١- لو كان العدد الأول أقل من العدد الأخير

A - إذن

١- اذهب إلى العمود التالي إلى اليسار

٢- كرر عندما يكون العدد الأول في العمود = صفر

(أ) حول صفر إلى ٩

(ب) اذهب إلى العمود التالي إلى اليسار

٣- اقترض ١ من العدد الأول

٤- أرجع إلى العمود الأصلي وضع ١ أمام العدد الأول

٥ - اطرح العدد الأخير من العدد الأول مستخدماً حقائق الطرح للعدد الأول ١٠ و ١٩

(Aب) وإلا

اطرح مستخدمًا الحقائق

(Bب) وإلا

افترض أن العدد الأخير صفر

اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

بفحص هذا المخطط، يمكن أن نرى أنه يوجد تركيبان متبادلان وتركيب متكرر واحد. وتدل الطرق العددية الناتجة خلال الإجراء أننا سنحتاج تحليل طريق إجرائي. عند تخطيط تحليل الطريق الإجرائي، يجب أولاً، أن نفحص المخطط المركب لتحديد أقصر طريق مباشر خلال الإجراء. ونعطي هذا الطريق اسم الطريق ١ :

كرر مع كل عمود

١ - حول العدد الأول

٢ - لو وجد عدد أخير

ب - وإلا

افترض أن العدد الأخير = صفر

أطرح، مستخدماً الحقائق للعدد الأول ٩

لاحظ أن هذا الطريق هو جزء صغير، فقط، من الإجراء ككل ويحتوي، فقط، على الخطوة ١ وجزء "وإلا" من البناء المتكرر من الخطوة ٢. ونستخدم هذا الطريق، فقط، عندما تكون الحالة المحددة في الخطوة ٢ (يوجد عدد أخير). ومن الواضح أن هذا الطريق لا يعد مهمة فرعية نافعة في نفسها، حيث إنه لا توجد مشكلات طرح حقيقية حُلّت باستخدام هذا الطريق. وهذا الطريق مفيد، فقط، عندما يكون جزءًا من الطرق الأخرى.

وسنتحدّى الآن الطريق التالي الأكثر مباشرة خلال الإجراء، الطريق ٢ :

كرر مع كل عمود

١ - حول العدد الأول	٧	٤٥٩٧
٢ - لو جد عدد أخير	٥ -	٣٢٧٤ -

(أ) إذن

١ - لو كان العدد الأول أقل من العدد الأخير

(ب) وإلا

اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

نستخدم هذا الطريق عندما تكون الحالة المحددة في الخطوة ٢ صحيحة (عندما يوجد عدد أخير). ولكن هذا الطريق يحتوي على نقطة قرار ثانية أو بناء متبادل تكون فيه الحالة المحددة (العدد الأول أقل من العدد الأخير) خطأ.

يستخدم هذا الإجراء لحل كل مشكلات طرح الأعداد الأقل من عشرة الفردية والتي يكون فيها العدد الأخير أقل من العدد الأول. لاحظ أن هذا الطريق كله يمكن أن يكرر كما هو موضح ب "كرر مع" البناء المتكرر. ونستطيع، من خلال التكرار، أن نستخدم هذا الطريق لحل مشكلات طرح الأعداد الأقل من عشرة المضاعفة والتي يكون فيها كل عدد أخير أقل من العدد الأول المطابق له. وتوضح إلى اليمين من المخطط المركب أمثلة لأنواع المشكلات التي يمكن حلها باستخدام هذا الطريق أو المهمة الفرعية.

يتضمن الطريق ٣ جزء " إذن " وجزء "وإلا" من الخطوة ٢ :

كرر مع كل عمود

١- حول العدد الأول	١٧	٦٤٧
٢- لو وجد عدد أخير	٣ -	٢٥ -

A - إذن

(أ) لو كان العدد الأول أقل من العدد الأخير

(ب) وإلا

اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

B- وإلا

افترض أن العدد الأخير = صفر

اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

والذي يجعل ذلك ممكنًا هو أن البناء المتبادل المحدد في الخطوة ٢ مدرج داخل "كرر مع" البناء المتكرر. يستخدم هذا الطريق لحل المشكلات عندما يكون

العدد الأول فيه، في الأقل، أكثر من عدد واحد من الأعداد تحت العشرة وعندما يكون العدد الأخير يقل عن العدد الأول بعدد واحد، في الأقل، من الأعداد تحت العشرة (انظر الأمثلة على اليمين من المخطط).

يجب ألا تتطلب هذه المشكلات افتراضًا ويجب أن تحذف الأعداد تحت العشرة الزائدة من العدد الأول. لاحظ أن هذا الطريق يشتمل على الخطوات التي يشتمل عليها الطريق ١ والطريق ٢.

تحتوي الطرق الثلاث التالية على الجزء "إذن" من المركب المتبادل الثاني (لو كان العدد الأول أقل من العدد الأخير) الذي يؤدى عندما تكون الحالة المحددة صحيحة. وعلى هذا، فإن كل طريق من هذه الطرق ينطوي على الطرق المطلوبة للافتراض. يستخدم الطريق ٤ لحل المشكلات التي تتطلب الافتراض ولكنه لا يتطلب الإزالة.

كرر مع كل عمود

١- حول العدد الأول ٦٤٧ ٣٦٤٧

٢- لو وجد عدد أخير ٤٦٩ - ١٨٢٩ -

A- إذن

١- لو كان العدد الأول أقل من العدد الأخير

أ = إذن

١- اذهب إلى العمود التالي إلى اليسار

٢- اقترض ١ من العدد الأول

٣- أرجع إلى العمود الأصلي وضع ١ أمام العدد الأول

٤- اطرح العدد الأخير من العدد الأول

مستخدما حقائق الطرح مع
العدد الأول ١٠ و ١٩

ب = وإلا
اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩
يستخدم الطريق ٥ لحل المشكلات التي تتطلب الاقتراض والإزالة :
كرر مع كل عمود

١- حول العدد الأول	٢٣	٣٦٤
٢- لو وجد عدد أخير	٨-	٨٥-

A- إذن
١- لو كان العدد الأول أقل من العدد الأخير
أ- إذن
١- اذهب إلى العمود التالي إلى اليسار
٢- اقترض ١ من العدد الأول
٣- أرجع إلى العمود التالي إلى اليسار
٤- اطرح العدد الأخير من العدد الأول
مستخدما حقائق الطرح للعدد
الأول ١٠ و ١٩
B- وإلا
افترض أن العدد الأخير = صفر
اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

يستخدم الطريق ٦ كل خطوات الطريق ٤ والطريق ٥ ، ويستخدم لحل المشكلات التي تشتمل على عمود واحد يتطلب ، في الأقل ، الاقتراض وآخر لا يتطلب الاقتراض وثالث يتطلب الإزالة :

كرر مع كل عمود

١- حول العدد الأول ٣٦٤٧

٢- لو وجد عدد أخير ٨٢٩-

A- إذن

١- لو كان العدد الأول أقل من العدد الأخير

(أ) إذن

١- اذهب إلى العمود الآخر إلى اليسار.

٢- اقترض ١ من العدد الأول

٣- أرجع إلى العمود الأصلي وضع ١ أمام العدد الأول.

٤- اطرح العدد الأخير من العدد الأول مستخدما حقائق الطرح للعدد الأول ١٠ ، ١٩

ب- وإلا

اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

B- وإلا

افترض أن العدد الأخير = صفر

اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

يضيف الطريقان التاليان البناء المتكرر "كرر عندما". هذه الطرق ضرورية للمشكلات التي يكون فيها صفر واحد أو أكثر في العدد الأول. يتطلب الطريق ٧ الاقتراض عبر صفر بدون إزالة :

كرر مع كل عمود

١- حول العدد الأول	٦٠٧	٣٦٠٢
٢- لو وجد عدد أخير	٤٦٩-	١٢٣٥ -

١- لو كان العدد الأول أقل من العدد الأخير

(أ) إذن

١- اذهب إلى العمود التالي إلى اليسار

٢- كرر عندما يكون العدد الأول في العمود = صفر

(أ) حول صفر إلى ٩

(ب) اذهب إلى العمود التالي إلى اليسار

٣- اقترض ١ من العدد الأول

٤- أرجع إلى العمود الأصلي وضع ١

أمام العدد الأول

٥- اطرح العدد الأخير من العدد الأول مستخدمًا

حائق الطرح للعدد الأول ١٠ و ١٩

(ب) وإلا

اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

يتطلب طريق ٨ الإزالة بالإضافة إلى الاقتراض عبر صفر:

كرر مع كل عمود

١- حول العدد الأول	٢٠٣	٣٠٦٤
٢- لو وجد عدد أخير	٨-	٨٥ -

A- إذن

١- لو كان العدد الأول أقل من الأخير

(أ) إذن

١ - اذهب إلى العمود التالي إلى اليسار

٢- كرّر عندما يكون العدد الأول في العمود = صفر

(أ) حول صفر إلى ٩

(ب) اذهب إلى العمود التالي إلى اليسار

٣- اقترض ١ من العدد الأول

٤- أرجع إلى العمود الأصلي وضع ١

أمام العدد الأول

٥- اطرح العدد الأخير من العدد الأول

مستخدمًا حقائق الطرح للعدد الأول ١٠ و ١٩

عدد ١٠ و ١٩

B- وإلا

افترض أن العدد الأخير = صفر

اطرح مستخدما الحقائق للعدد الأول ٩

يشتمل الطريق ٩ على الإجراء الكامل، وقد وُضّح سابقاً في بداية هذا الجزء ويستخدم هذا الطريق الأكثر تعقيداً لحل المشكلات التي تتطلب كل خطوة من خطوات الحساب مثل تلك التي تطلب الاقتراض عبر صفر والأعمدة ذات الاقتراض الطبيعي والأعمدة التي لا تنطوي على اقتراض والأعمدة التي تتطلب الإزالة.

كما نرى من خلال هذه الأمثلة، فإن بعض الطرق تتضمن كل خطوات الطرق الأخرى. مثل هذه الطرق ترتبط مع بعضها بعلاقة الجزء بالكل الهرمية.

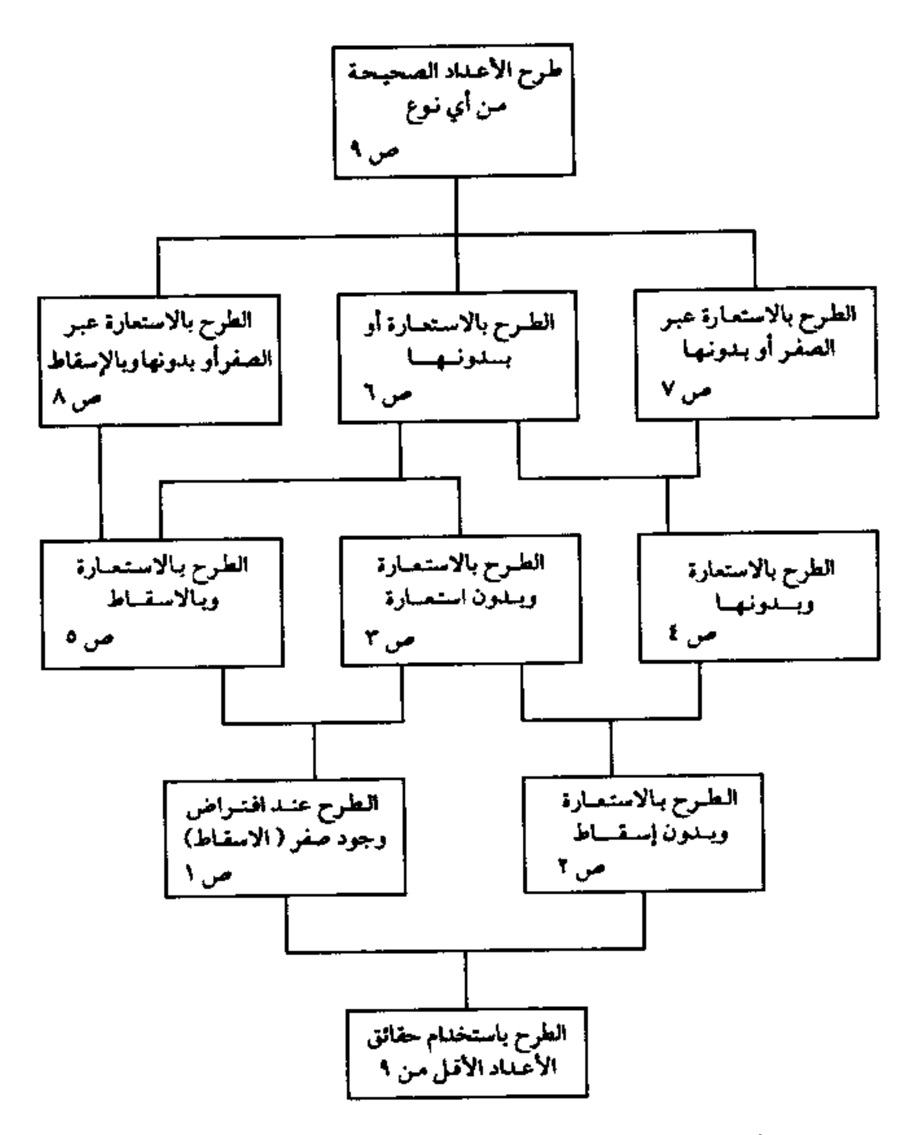
تساعدنا هذه العلاقات في تنظيم الطرق في بناء هرمي يمثله بيان مسدود في الشكل رقم (٦،٨).

يمكن أن نستخدم هذه العلاقات الهرمية لتحديد سلسلة الشروط التعلُّمية أو التدريسية. ولا يمكن للطلاب أن يتعلموا كيفية أداء المهمة في الطريق ٦ حتى يتعلموا كيفية أداء المهمات الفرعية الموضحة في الطرق ٣، ٤، ٥ لأن هذه الطرق تعد مكونات من الطريق ٦ ، وذلك في حلبة واحدة. تشير علاقات الجزء بالكل هذه أنه إذا كان يجب تدريس الإجراء الكامل في حلقات تدريسية متعددة، فإن الانتقال الموجب قد يحدث من المهمات الأبسط إلى المهمات الأكثر تعقيدا (ريسنيك وفورد ١٩٧٦م).

(٦,٢,٥) نظرية التوسع :

يمكن استخدام العلاقات والأجزاء المكونة التي حُدِّدت من خلال تحليلات الطرق الإجرائية والمركبة والتي وصفت في الأجزاء السابقة لتصميم مواد تدريسية تتوافق مع نظرية التوسع التي قدمها ريجولوث وستين (١٩٨٣م). تقرر نظرية التوسع أن الإجراءات يجب أن تدرس بسلسلة تبدأ من الأبسط إلى الأكثر تعقيدًا أو من العام إلى الأكثر تفصيلاً بدءًا بالأفكار الأساسية التي يمكن للطلاب تطبيقها مباشرة. ويشار إلى هذه الأفكار الأساسية بأنها *صورة مصغرة* للإجراء. ويفصل الباقي من التدريس هذه الصورة المصغرة بإضافة مستويات متتابعة من التفصيل أو التعقيد.

أما المهمات التي لا تتضمن طرقًا كثيرة خلال الإجراء، مثل تغيير إطار السيارة، فيمكن أن تسلسل في سلسلة من العام إلى الأكثر تفصيلاً تقوم على الخطط المركبة الإجراء.



الشكل رقم (٦.٨). رسم بياني على هيئة قوالب يوضح العلاقات الهرمية (جزء من كل) لعملية الطرح المبنية على تحليل الطريق الإجرائي.

يبدأ التدريس بصورة مصغرة أو نظرة عامة تتكون من الخطوات الكبرى للمهمة. ويقوم التدريس التالي بتفصيل الخطوات الكبرى إلى خطوات أصغر

وهكذا. ويبدأ التدريس في حالة الإجراءات المعقدة التي تحتوي على الطريق الأبسط كمكون لها. وتكون السلسلة الناتجة لمهمة الطرح التي وصفت في القسم السابق متضمنة في الرسم البياني الهرمي الموضح في الشكل (٦,٨). يبدأ التدريس بالطرق الموضحة في أسفل الرسم ويستمر في الصعود إلى أعلى الهرم.

إجراءات بحث المهمة المطول (أي. تي. أي بي) : قدم ريجولوث وم.د ميريل (١٩٨٤م) اتجاهًا بديلاً لتحليل المهمة يسمى " بحث المهمة المطول " ويحاول هذا البحث أن يضم تحليل المهمة الهرمي وتحليل مهمة معالجة المعلومات في إجراء شامل واحد. يتم هذا الإجراء على ثلاث مراحل. يتم، أولاً، تحليل المهمة مستخدمين تحليل معالجة المعلومات مما ينتج عنه عرض خريطة انسيابية للإجراء.

ونحلّل، ثانياً، إذا كان من الضروري، كل خطوة من خطوات الإجراء إلى خطوات فرعية مكونة. وهذه المرحلة الثانية هي المرحلة العملية نفسها التي وصفت في الجزء السابق عن تحليل المهمة المركبة والذي تقسم فيه الخطوات الصغرى إلى خطوات أصغر. وتتضمن المرحلة الثالثة، تحليل المعلومات، وتحديد كل المفاهيم والحقائق الضرورية التي يجب على الطالب تعلمها قبل تعلم أي خطوة فرعية من الإجراء.

وقد وُصفت الخطوتان الأولى والثانية من تحليل المهمة المطول في إجراء تحليل المهمة المركب الذي سبق وصفه. ولكن الخطوة الثالثة تنطوي على مستوى إضافي من التحليل لم يسبق وصفه. في العديد من الحالات، لن يكون هذا المستوى الإضافي ضروريًا لأن المفاهيم الضرورية أو مهارات التصنيف ستكون عامة داخل المعرفة أو المهارات الداخلة للجمهور المقصود، ولكن إذا اختلف الوضع فإن تحديد المفاهيم الضرورية سيكون ضروريًا. تُحدَّد هذه المفاهيم من خلال الخطط المركبة. إنها - ببساطة - مفعول الفعل الذي يستخدم لوصف كل

خطوة من الإجراء ولذلك، ففي مهمة تغيير الإطار، كانت إحدى الخطوات هي "أبعد الرافعة". مفعول الفعل "*ابعد*" كان الرقعة للمفهوم "*الرافعة*". إذا لم يكن هذا المفهوم أو التصنيف المرتبط بداخل سلوك الجمهور المقصود، فإنه يجب تدريسه قبل تدريس هذه الخطوة أو في الوقت نفسه.

تُحدد خطوات القرار الموضحة بوساطة جمل البناء المتكرر أو التتابعي مهارات التمييز أو التصنيف، على سبيل المثال، توضح الخطوة ٢ (لو وجد عدد أخير) في الخطط المركبة لمهمة الطرح أن القدرة على تحديد الأعداد الأخيرة ستكون شرطاً ضروريا لكي تُتعلّم خطوة القرار هذه وتؤدى بنجاح.

وبطريقة مشابهة لها، فإن القدرة على تمييز العدد صفر ستكون ضرورية لتعلم الخطوة "كرر عندما يكون العدد الأول في العمود = صفر"، كذلك، فإن المفاهيم *أول وعدد* وعمود ستكون ضرورية.

يتضمن بحث المهمة المطول، أيضًا، طبقة لتحلل مهمات الخبرة الناقلة أو الحساسة والتي تكون في غاية التعقيد بدرجة تمنع تحديدها تماماً. ويختلف الإجراء الصحيح لأداء المهمة في بعض المهمات الناقلة باختلاف الموقف. ويضع تحليل المهمة المطول وسيلة لتحديد المباديء المهمة التي يجب اتباعها عند أداء المهمات. وتتطلب بعض المهمات الناقلة وضع العديد من العوامل المختلفة في الاعتبار عند اتخاذ بعض القرارات. ويضع تحليل المهمة المطول، أيضاً، طريقة لتحديد هذه العوامل حتى نتمكن من وضعها في الخطة التدريسية.

(٦,٣) الخلاصة

أوضحنا في هذا الفصل العديد من الإجراءات التي يجب اتباعها *بوساطة* مطوري التدريس في المراحل الأولى من تصميم برنامج تدريسي لتدريب الأفراد على كيفية أداء المهمات الضرورية لوظيفة ما. نحدد، أولاً، المهمات التي تتكون منها

الوظيفة من خلال عملية نطلق عليها تحليل الوظيفة. وتتضمن هذه الطريقة وضع قائمة أولية بالمهمات والتأكيد عليها أو مراجعتها مستخدمين المعلومات من المصادر المختلفة، وتتضمن كذلك إثبات القائمة المراجعة بتجميع المعلومات مثل الأهمية ودرجة تكرار الأداء للمهمات من عينة من الحاصلين على الوظيفة أو مشرفيهم. وبعد ذلك، تلخَّص المعلومات وتنظم وتوضع في تقرير.

تخضع كل مهمة من المهمات المثبتة لتحليل المهمة. ويتضمن الاتجاه في هذا الفصل *تحليل المهمة المركب* ويتبع *بتحليل الطريق الإجرائي وتحليل المعلومات* عند الضرورة. يقوم تحليل المهمة المركب على البحث الحديث والتمرين الذي أثبت علماء الحاسوب نجاحه في تحليل الإجراءات التي يجب أداؤها بوساطة الحاسوب.

ويتضمن هذا الاتجاه تقسيم المهمة أو الإجراء إلى خطوات أو أجزاء كبرى، وبعد ذلك، تقسم هذه الإجراءات الكبرى إلى أجزاء أصغر وهكذا، حتى نحصل على الخطوات البسيطة التي يمكن وضعها في ما يقدم لمجموعة المتعلمين. وتنظم الخطوات الفرعية وفق ثلاثة أبنية متتابعة رئيسية: *تتابعية ومتبادلة ومتكررة*. ويوضح هذا المخطط ما يجب تدريسه والتسلسل الذي يجب أن يتم التدريس وفقًا له.

إذا دل المخطط المركب على أن الإجراء المركب يتكون من العديد من الطرق المتبادلة فإنه يجب إجراء تحليل طريق إجرائي لتحديد الطرق وعلاقات الجزء بالكل بينها. يقوم هذا التحليل على المخطط المركب ويؤدي إلى رسم بياني هرمي يكشف تسلسل شروط التدريس. يجب استخدام تحليل المعلومات لتحديد التصنيف الضروري والمهارات المفيدة التي لا تدخل في نطاق معرفة المتعلمين الأولية. وتوضح هذه الشروط الضرورية في المخطط المركب.

مواقف تعلّمية ونماذج تدريسية*

شارل م. ريجولوث وروث ف. كيرتس**

هب أنك كلفت بتطوير بعض نواحي التدريس. إن أهم قرارين يجب عليك اتخاذهما هما: ما المواد التي يجب أن أدرِّسُها وكيف أدرِّسُها. ويوجَّه، بعد ذلك، كل شئ تفعله في عملية تصميم نظام التدريس (آي.إس.دي I.S.D.) نحو هذين القرارين الأساسيين.

إنك حلَّلت بالفعل مطالب التدريس التي ستحتاجها في عملية التطوير، واستخدمت المعلومات التي حصلت عليها من هذا التحليل في إجراء تحليل للمهمة أو للمحتوى، والذي ساعدك في تحديد المواد التي يجب أن تُدرس. والآن، حان وقت اختيار طريقة التدريس ويتم ذلك عادة بمساعدة خبير. وسوف يتمخض هذا النشاط عن رسم مخطط للتدريس، وهو يشبه، إلى حد كبير، مخطط المهندس المعماري لمبنى.

بعد إتمام هذا النشاط، ستعمل مع خبير في الموضوع لتطوير وسائل التدريس وطرقه طبقًا لمواصفات التصميم، وهذا يشبه، تماماً، عمل المهندس

* ترجمة د. عبدالرحمن بن إبراهيم الشاعر - جامعة الملك سعود.

** جامعة سيراجوز.

المعماري مع المقاول لإتمام مبنى وفق المخطط الذي رسمه. وأخيرًا سنقيِّم التدريس ونراجعه قبل تطبيقه. وقد يستخدم التدريس الذي تطوره في واحد من عدة مجالات، بما في ذلك الشكل ك-١٢ وغيره من أشكال التدريس في التعليم العالي مثل خطط دروس المعلم والكتب المدرسية والمواد التعليمية والمواد السمعية البصرية ودفاتر العمل والنشرات والبرامج التدريسية والعروض المعملية وأنشطة القيام بالدور، وغير ذلك من أشكال التدريس للكبار مثل التعليم الصحي والتدريب على الأعمال والتطوير والتقييم المهني وكذلك مصادر تعليم الهوايات والإبداع. وكلما زاد معدل تغير حجم معلوماتنا، ستزداد بسرعة كبيرة أهمية التدريس الجيد (نايسبت ١٩٨٢م)، وكذلك سيزداد عدد المجالات التي يمكن أن نطبق فيها خبرة تصميم التدريس.

سنبحث، خلال دراستنا لتصميم التدريس في هذا الفصل، عن المواقف المختلفة التي يناسبها كل اختلاف من هذه الاختلافات. ولكن قبل فحص الوضع الحالي لهذا الفن، سنلقي نظرة تاريخية عابرة لمعرفة اتجاهي تطوير معرفتنا عن التدريس والنقائص الكبرى في معرفتنا السائدة عن تصميم التدريس.

الاتجاهات في مجال التدريس

كانت الجهود لتطوير التدريس في القرون القليلة الأولى بعد النهضة فلسفية أساساً. ولم يصبح البحث هو النموذج السائد للاستقصاء إلا في خمسينيات القرن العشرين. وفي خضم البحث لإيجاد النموذج التدريسي المثالي، كان الاتجاه السائد في العالم هو إيجاد طريقة تدريسية واحدة تفوق كل الطرق الأخرى. وعلى هذا، توجه البحث نحو استقصاء المتغيرات الكبرى والعامة وركز على المقارنة بين الطرق الكبرى للتدريس، كالمقارنة بين المحاضرة والمناقشة، وبين الطرق

الاستقرائية والطرق الاستنتاجية، وبين الطريقة الاكتشافية والاتجاه التفسيري وقورن التعليم غير المباشر بالتعليم المباشر.

ولكن لم يمض وقت طويل قبل أن يتضح أن نتائج هذا البحث متناقضة، إذْ إن أي طريقة من هذه الطرق يمكن أن تصمم وتستخدم استخدامًا يجعلها أفضل من مثيلاتها. وقد جعلت هذه النتائج المتناقضة الباحثين يدركون أنه يمكن أن يوجد اختلاف داخل كل مجموعة من الطرق أكثر من الموجود بين هذه المجموعات. فقد تختلف طريقتان اكتشافيتان اختلافًا أكثر من الاختلاف الموجود بين طريقة اكتشافية وأخرى تفسيرية. لذلك، فإن مجال التدريس قد دخل في مرحلة التحليل التي تجزأت فيها طرق التدريس إلى عناصرها الأولية، ويسمى هذا بمكونات خطة التدريس، مثل القواعد والأمثلة (مثل تحديات روليج: انظر إيفانز وهوم وجلاسر ١٩٦٤م) وكذلك الردود (الاستجابات) الصريحة والتقوية (التعزيز) (مثل تحديات التدريس المبرمج، انظر كراودر ١٩٦٠م، سكينر ١٩٦٩م).

وقد أقام البحث عن مكونات الخطة الفردية قاعدة معرفية من مبادئ التدريس الثابتة، بمعنى وجود جمل يمكن الاعتماد عليها عن آثار كل مكون في ظل المواقف المختلفة. وتكمن الصعوبة في قاعدة المعرفة التدريجية هذه في الخلط والتوفيق بين هذه المكونات لضمها في مجموعات تناسب كل موقف. وبالتدريج، أدخل العديد من الباحثين مجال التدريس في مرحلة *التركيب*، يُضم فيها مكونات الخطة لتكوين *نماذج* تدريس، ويكون كل نموذج أفضل من أي طريقة أخرى لأي موقف تعلُّمي. وعلى هذا، فإن المواقف توفر قاعدة لإنتاج نماذج التدريس. وعلى الرغم من التقدم الباهر في تركيب معرفتنا السائدة عن مكونات خطة التدريس، فإننا لا نزال في حاجة إلى عمل أكثر.

إطار مفاهيمي

قد يكون من المفيد أن نلخِّص بعض النقاط عن المواقف التعلُّمية والنماذج التدريسية حتى نوفر إطارًا مفاهيميًا يساعدنا على فهم باقي هذا الفصل. فمكون

خطة التدريس جزء أو وجه من طريقة التدريس، وله تأثير على نتائج (مخرجات) التعلُّم.

١ - تتكون المعرفة عن التدريس من عنصرين رئيسيين:

(أ) مكونات خطة التدريس (ما أنواع المكونات الموجودة؟).

(ب) المواقف التعلُّمية (متى يجب استعمال كل مكون من مكونات الخطة؟).

٢ - لا يجب وصف مكونات الخطة كل على انفراد كلما أمكن، بل يجب ضمُّها في نماذج *مثالية* (يكون فيها كل نموذج أفضل من أي مجموعة أخرى من المكونات) للمواقف التعلُّمية المختلفة (تشكل النماذج وقواعد وصفها ما يشار إليه بنظرية التدريس: انظر ريجولوث ١٩٨٣أ م).

٣ - حيث إن بعض النماذج تختلف في أمور بسيطة، فقط، عن غيرها من النماذج (لأن المواقف التعلُّمية الخاصة بها تختلف، أيضاً، في أمور بسيطة، فقط) فإنه من الأفضل أن نجد بعض *النماذج العامة* للتدريس ومجموعة من المتغيرات تساعد على تكوين نموذج عام لموقف تعلُّمي محدد (جروبير ١٩٨٣م).

٤ - تُخصص النماذج المختلفة وأشكالها الأخرى للمواقف التعلُّمية المختلفة وفقًا لطبيعة المحتوى والنتيجة المرغوب فيها (وسيناقش ذلك في فصول لاحقة بالتفصيل).

وسيناقش باقي هذا الفصل:

(أ) *النماذج العامة الكبرى* للتدريس وقواعد تخصيصها.

(ب) بعض *الأشكال الأخرى* لكل نموذج عام وقواعد تخصيصها.

لنرجع الآن إلى مهمتك: تطوير بعض نواحي التدريس. لقد حلَّلت متطلبات التدريس وأجريت تحليلاً للمحتوى أو المهمة مما ساعدك في تحديد *ما* يجب تدريسه. والآن أنت في حاجة لأن تحدد كيف تدرِّس. يجب أن نبدأ بتصميم

البناء العام وتسلسل التدريس، بعد ذلك، وتصمم التدريس على كل جزء من محتوى هذا التسلسل.

لكي تجعل مهمتك أسهل وأكثر فعالية، انتق أنسب نموذج عام للبناء العام وتسلسل التدريس، عمومًا، يجب أن تحدد ما إذا كانت أهدافك وغاياتك حركية أم عاطفية أم معرفية. (بلوم ١٩٥٦م، كراثوهل وبلوم وماسيا ١٩٦٤م) لأن طبيعة التدريس ستختلف في كل نوع من أنواع الأهداف الثلاثة (وهي مواقف على أعلى مستوى من العمليات العقلية).

الأهداف *الحركية* هي نتائج تتعلق، أساسًا، بأداء عمل بدني، مثل الكتابة على الآلة الكاتبة أو السباحة. وتشير الأهداف *العاطفية* إلى تطوير المشاعر والاتجاهات والقيم، مثل الرغبة في التصويت. أما الأهداف في الحقل *المعرفي* فهي تتعامل مع تعلم المهارات والمعرفة العقلية. على الرغم من أن معظم التدريس يشتمل على أهداف في الحقول الثلاثة، فإن حقلاً واحداً قد يسود وبذلك يجعلنا نختار واحدًا، فقط، من المجموعات الثلاثة للنماذج العامة للتدريس.

(٧,١) المجال الوجداني العاطفي

يشتمل المجال الوجداني (كراثوهل ١٩٨٤م) على الاتجاهات والقيم الإنسانية. وقد اضطلعت المدارس والمِهَن عبر السنين بدور مهم في تطوير اتجاهات المتعلمين وقيمها. إذا كانت أهدافك تقع، أساساً، في هذه المنطقة، فإنك لن تحتاج توجيهًا كثيرًا من تصميم التدريس كما يجب أن تفعله. سنناقش هنا ثلاثة نماذج بإيجاز، وهي توضيح القيم (هارمين وكيرشكينبوم وسايمون ١٩٧٣م) وتعليم تطوير الإبداع المعرفي (كوهلبيرج ١٩٧٦م) والتخطيط الاجتماعي (بانديورا وولترز ١٩٦٣م).

كانت حركة توضيح القيم في الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين تهدف إلى تشجيع الطلاب للتجديد والانتقاء والعمل وفق قيمهم السائدة

ومناقشة مشكلاتهم الأخلاقية، ويتطلب نموذج توضيح القيم من الطلاب أن يواجهوا مشكلة أخلاقية وأن يعبروا عن موقفهم تجاهها وأن يحللوا موقفهم ومواقف الآخرين (ريان ١٩٨١م).

أما التعليم الأخلاقي فهو منطقة داخل الحقل العاطفي وقد تلقّى عناية كبيرة على مدى السنوات العشر الماضية. وقد يكون أفضل اتجاه معروف للتعليم الأخلاقي هو تعليم تطوير الخلق المعرفي الذي قدمه كوهليبرج (١٩٧٦م). حدد كوهلبيرج ثلاثة مستويات للتطوير الأخلاقي: المستوى الأول هو *الاتجاه الذاتي*، وفيه يتعامل الفرد مع المشكلة الأخلاقية على أساس اهتمامه أو وجهة نظره الشخصية. وفي *المستوى التقليدي*، يتعامل الفرد مع المشكلة الأخلاقية من وجهة نظر عدد من أفراد المجتمع الأكبر. أما المستوى الأخير وهو *المستوى الأساسي* فيتخذ الفرد فيه القرارات الأخلاقية على أساس المجموعة الأخلاقية المتطورة (هيرش ومشاركوه ١٩٨٠م، ريان ١٩٨١م).

ويقدم كوهلبيرج نموذجاً تدريسياً يستنتج فيه المدرس وجهات نظر الطلاب المتضاربة بطريقة سقراطية عن مشكلة أخلاقية أو مأزق في جو من التعقل الأخلاقي والمناقشة. يتطابق التدريس مع مستوى الطالب الأخلاقي وكذلك يحاول أن يؤثر عليه ويرشده إلى مستوى أعلى. وتكون مهّمة المدرس الأولى هي تجديد المستوى الحالي للتطور الأخلاقي للطالب. وبعد ذلك، ينتقي مشكلة (أو مأزقاً) ويقدمها للطالب موفراً جواً يشجع على مناقشة الآراء الأخلاقية المتضاربة، وبذلك يساعد على رفع مستوى التعقل الأخلاقي للطالب إلى المستوى الأعلى التالي.

وقد ذاعت المحاولات لتطوير نماذج السلوك الموجبة وتغيير نماذج السلوك السالبة. وكان أحد الاتجاهات، على سبيل المثال، يؤيد الحصول على المعرفة من

خلال ملاحظة *النماذج الإنسانية* (بانديورا ١٩٣١م، ١٩٦٩م). ويتطلب هذا التعلّم الذي يقوم على الملاحظة :

١ - التعرض لنموذج.

٢ - الحصول على المعلومات عن سلوك النموذج.

٣ - قبول سلوك النموذج في الأداء المستقبلي أو رفضه (ليبيرت وسبيجلر ١٩٧٤م).

يجب أن نلاحظ أن هذا يعد نموذجاً للتعلُّم وليس للتدريس، وعلى الرغم من إمكانية تطوير نموذج للتدريس يقوم على عمل بانديورا، فإنه لم يتم مثل هذا العمل بعد.

يوسع تعديل السلوك الاتجاه التخطيطي من خلال استعمال التعزيزات اللازمة لنماذج السلوك المرغوب فيها وغير المرغوب فيها. ووجدت بانديورا (١٩٦٥م) أن النموذج الذي يكافأ السلوك فيه يكون أكثر عرضة للتقليد من النموذج الذي يعاقب فيه السلوك. وعلى هذا ، فإنه بالرغم من أن السلوك يكتسب من خلال الملاحظة، فإن أداء هذا السلوك يتأثر بنوع التقوية (التعزيز) المرتبط بالسلوك. من الواضح أن هذا يعد وصفًا تدريسيًا ويمكن أن يكون جزءًا من النموذج التدريسي.

إن معارفنا عن خطط التدريس الفعالة للأهداف العاطفية غير كافية، فهي لا تسمح لنا بتوفير المواصفات اللازمة لتصميم التدريس في هذا الحقل. إذْ إننا نحتاج بذل جهود أكثر لتحديد مكونات الخطة التي يجب استخدامها عندما نكون داخل نطاق أي من هذه النماذج الثلاثة، ونحتاج، بصورة، خاصة العمل لتحديد المواقف التي يكون فيها كل نموذج أفضل من أي بديل آخر، ولتحديد المواقف التي لا يناسبها أي نموذج من هذه النماذج ولتطوير نماذج تدريس لكل موقف من هذه المواقف الجديدة.

(٧,٢) مجال الخبرة الحركية

على الرغم من إهمال البحث في تعلُّم الخبرات الحركية حتى وقت قريب جدًا، فإن هذا البحث قد ارتبط، أساساً، بالتدريب الصناعي ومجالات التدريبات الرياضية (روميزوسكي ١٩٨١م). وقد قُدِّم العديد من الاتجاهات للتدريس في هذا الحقل: الاتجاه التقليدي (أو المباشر) واتجاه تعلُّم الحركة. ولكن لا يمكن اعتبار أي من هذين الاتجاهين نموذجًا للتدريس. وقد ركز الاتجاه التقليدي على انتقاء المحتوى من خلال التوفيق بين سلسلة من الأنشطة الحركية الرسمية وبين مراحل تطور الطفل (ويد وديفس ١٩٨١م).

أما اتجاه تعليم الحركة فيستخدم مجموعة منظمة من خبرات اللعب والرقص حتى يوفر الفرصة للطلاب أن يكتشفوا مجموعة من أنماط السلوك الحركي الأساسية في مواقف حل المشكلات (ويد و ديفس ١٩٨١م).

ومن المكونات الشيقة للخطوة مكون الممارسة العقلية (سينجر ١٩٧٢م، سينجر و ويتكر ١٩٧٠م)، ويتطلب هذا المكون الإعادة الخيالية أو العقلية لأداء مهمة ما، وتحدث الممارسة العقلية بين جلسات الممارسة حتى تطور تأثير التدريب الحركي، وتهدف، عادة، إلى تقليل التوتر.

وقد قدم بعض الباحثين تعليم الخبرات الحركية لأغراض تدعيم تطوير الخبرة المعرفية (دومان ومشاركوه ١٩٦٠م). ولكن هذا العمل يقع داخل إطار الحقل المعرفي (لأن هدفه هو تحقيق نتائج معرفية) على الرغم من أن طرقه تنطوي على الأنشطة الحركية (الوسائل الحركية).

يُعُّد عمل جانييه (١٩٨٥م، جانييه وبريجز ١٩٧٩م) العمل الوحيد الذي وجدنا اتجاهاته تمثل نموذجاً تدريسياً في حقل الخبرة الحركية. يحدد هذا النموذج العام المكونات الكبرى للخطة على أنها: العروض والممارسة أو التغذية الراجعة، ويدل، في بعض الأحيان، (ربما لمهارات حركية أكثر تعقداً) أنه يكون

من المفيد أن نجّزيء الخبرة الحركية إلى خبرات فرعية، ويُدرِّس كل جزء على حدة، ويتبع ذلك بالتدريس وتجميعها معاً مرة أخرى (فيتس وبوسنر ١٩٦٧م، نيلور وبريجز ١٩٦٣م، سينجر ١٩٧٢م، ١٩٧٥م). يرشح جانييه، أيضًا، استخدام أنواع التدريس الشفهية وقوائم العناصر Check Lists وكذلك الصور التي توضح للطالب كيفية وضع كل الخبرات الفرعية معاً.

من الواضح أن هناك بعض نقاط التشابه بين هذا النموذج ونماذج التدريس في الحقل المعرفي. وقد حُدِّدت حديثًا العلاقة بين الخبرة الحركية والخبرة المعرفية. وكذلك تُحدَّد مكونات الخطة اللازمة لكل حقل (انظر، على سبيل المثال، لانـدا ١٩٨٣م). وتشبه أدوار تحديد الهدف والتسلسل والممارسة المتكررة والتغذية الراجعة واعتبارات الدافع نظائرها في الحقل المعرفي. وقد استخدمت بعض الخطط مثل التسلسل الأمامي والخلفي (جيلبيرت ١٩٦٢م) والإجراء التنفيذي للروتين الفرعي (فيتس وبوسنر ١٩٧٦م) داخل هذين الحقلين. بالإضافة إلى ذلك، نستخدم بعض الخطط الأخرى مثل تعلُّم التفوق ومعالجة المعلومات وعلم الضبط وتعديل السلوك من الحقل المعرفي في تدريس المهارة الحركية.

من الواضح أننا لا نزال في حاجة إلى الكثير من العمل في هذا الحقل. فنحن في حاجة إلى مواصفات أكثر تفصيلاً لكل مكون عام من مكونات نموذج جانييه، ومن المحتمل أن نجد مكونات أخرى مهمة. وقد تحتاج الأنواع المختلفة من المهارات الحركية أنواعاً أخرى من العلاج. وقد يحتاج التناسق الحركي الكلي بعض المكونات المتخصصة للخطة لا تصلح للتناسق الحركي الجزئي. وتختلف المهارات وفقاً لبعض المطالب مثل السرعة والدقة والقوة والسلامة (جانييه وبريجز ١٩٧٩م) وقد يتطلب الاختلاف في خصائص هذه المهارات مكونات خطة مختلفة. ونأمل أن نرى بحوثًا أكثر ونماذج أوفر في هذا الحقل على مدى عشر السنوات القادمة.

(٧,٣) المجال المعرفي

يوفر هذا المجال معلومات أكثر من التي يوفرها المجال العاطفي أو المجال الحركي النفسي، لأن الباحثين وأصحاب النظريات في التدريس قد قاموا بعمل أكثر في هذا المجال. لكي تستمر مهمتك في تطوير بعض نواحي التدريس، هب أن أهدافك جميعها معرفية. وقد أوضح أصحاب النظريات في التدريس أن المهمة الأولى هي تحديد طريقة تسلسل المحتوى (المهارات والمعلومات) التي حددتها في تحليل المهمة على أنها مهمة للتدريس (انظر، على سبيل المثال، برانسون ومشاركوه ١٩٧٥م، جانييه وبريجز ١٩٧٩م). ولأن هذا هو أشمل مستوى لتصميم التدريس، فإنه عادة ما يشار إليه *بالمستوى الواسع* النطاق.

ما السر وراء أهمية تسلسل التدريس؟ بكل بساطة، لو كان تسلسل التدريس غير مناسب، فإن المتعلمين لن يتعلموا منه شيئاً. ويرى أوسوبيل (١٩٦٣م) أن التسلسل الذي يتم التدريس وفقاً له يؤثر على استقرار التراكيب المعرفية وبذلك يؤثر على الحفظ طويل المدى وعلى النقل.

وقد قدم جانييه وبريجز (١٩٧٩م) اتجاهه "من أعلى إلى أسفل" لتصميم تسلسل التدريس وفيه نذهب من الأهداف العامة إلى أسفل نحو الأهداف الأكثر تحديدًا (صفحة ٢٩). نجري أولاً تحليلاً للاحتياجات لتحليل الأهداف الأشمل والمستمرة والتي تنطوي على الاستعمال المستمر في المستقبل لما تم تعلمه بعد التدريس (صفحة ١٣٧). وبعد ذلك، تُحدَّد المستويات المتوالية من الأهداف بدءاً من أهداف نهاية التدريس التي تصنع الأداء المتوقع بعد إتمام التدريس مباشرة.. وبعد ذلك، تُحدَّد وحدات التدريس الكبرى، والتي قد تحتاج كل وحدة فيها أسابيع من الدراسة. تحدد هذه الوحدات الأداء المتوقع بعد مجموعة من الأهداف ذات الغرض الموحد داخل منظمة التدريس (صفحة ١٣٧). وقد يشار إلى أهداف

الوحدة هذه بالأهداف المقصودة، التي ترتَّب فيما بعد في مجموعات وسلاسل وبذلك يُشكِّل بناء عام للتدريس.

تتكرر عملية تحليل الأهداف وتسلسلها على مستويات عديدة. نشتقُّ، أولاً، *أهداف الأداء*، وهي نتائج التدريس المتوقعة، والتي تكون على المستوى المناسب لتحليل المهمة التي يشتمل عليها من تحليل معالجة المعلومات والتحليل الهرمي. بعد ذلك، نرتب أهداف الأداء في سلسلة يشكل كل هدف فيها درساً. وأخيراً نقسِّم أهداف الأداء إلى الأهداف الممكنة التي يكون لكل هدف منها، بدوره، أهداف ثانوية عديدة. تدعم الأهداف الممكنة عملية تعلم أهداف الأداء إما لأنها مهارات ضرورية لتعلم الأهداف المقصودة وإما لأنها تسهل هذا التعلم (صفحة ١٣٧). وبالطبع، فإننا نرتب الأهداف الممكنة في سلسلة داخل كل درس.

وبعد تصميم التسلسل، فإننا نكون في حاجة إلى تصميم التدريس على كل مهارة فردية أو معلومة داخل هذا التسلسل. وهذا يتطلب تحديد أشياء كثيرة مثل عدد ونوع الأمثلة الممارسة والمرئيات، والأشياء المعاونة للذاكرة والمساعدة على تركيز الانتباه وغير ذلك. ولو سمح الوقت وتوفرت الميزانية، لوجب إجراء تحليل للمتعلم لتوفير المعلومات على مستوى صعوبة المحتوى لمستويات قدرة المتعلم. ولكن عادة ما تضطرنا الميزانية والوقت إلى الاعتماد على مدرس خبير لتوفير هذه المعلومات. وتؤدي هذه العملية إلى وضع قائمة بمكونات الخطة التي يمكن استخدامها مع كل مهارة أو معلومة داخل التسلسل وكذلك النظام الذي يجب أن يتم وفقاً له تقديم مكونات الخطة.

(٧,٤) تسلسل الخطط

لقد عُرض العديد من الخطط المسلسلة . يقترح بوسنر وسترايك (١٩٧٦م) خمسة أنواع من المبادئ المنظمة والتي يمكن تألفها لتكوين تسلسلات تدريسية. وهذه المبادئ هي :

١ - التسلسلات المرتبطة بالعالم - وهي التناغم والعلاقات بين الظواهر كما هي موجودة في العالم.

٢ - التسلسلات المرتبطة بالمفاهيم - تنظيم عالم المفاهيم كما يرتبط بالعالم الحقيقي.

٣ - التسلسلات المرتبطة بالاستقصاء. "تلك التي تشتق من طبيعة عملية التوليد والاكتشاف وتحقيق المعلومات" (صفحة ٦٧٦).

٤ - التسلسلات المرتبطة بالتعلُّم - تقوم على المعرفة بعلم النفس التعليمي.

٥ - التسلسلات المرتبطة بالاستخدام - إما من خلال التسلسلات الإجرائية لحل المشكلات وإما من خلال الاستخدام الكامن للمحتوى.

ويوضح بوسنر وسترايك (١٩٧٦م)، أيضًا، مجموعة من التسلسلات داخل كل مجموعة من هذه المجموعات الخمس. ويمكن تقليل هذه الكثرة المربكة من التسلسلات المحتملة إلى أنواع قليلة كبرى من التسلسلات والتي وجدها الباحثون والمعلمون والمصممون التدريسيون مفيدة جداً للمتعلمين. وتُعدُّ هذه التسلسلات الكبرى شكلاً من أشكال التسلسل الذي يبدأ من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً. وفيما يلي وصف موجز عن كل تسلسل :

(٧,٤,١) منهج برينر اللولبي

يرى برينر أنه إذا كانت الفكرة مهمة لكي يتعلمها الطالب ، فإنه يجب تدريسها بأسرع وقت ممكن على مستوى بديهي تجريبي (تمثيلي). ويعمَّم تطوير الفكرة بعد

ذلك مرات ومرات كلما ازداد نضج المتعلم العقلي. فالعرض المستمر للفكرة يمكّن المتعلم من الفهم الأعمق لها.

ومن هنا، فإن التسلسل اللولبي الذي قدمه برينر يرى أن المحتوى يجب أن يتسلسل وفق التطور العقلي للمتعلم وأن التسلسل يجب أن يُبنى حول الأفكار الأساسية في الموضوع. يتطلب هذا الاتجاه أن تدرس الأفكار الأساسية للموضوع في كل مرحلة ولكن مع الازدياد المطرد لدرجة التعقيد. وعلى هذا، فإن هذا اللولب ينتج عن دوران الأفكار نفسها مع الازدياد المستمر والمتزايد لدرجات التعقيد.

وقد استخدم الاتجاه اللولبي للتسلسل من وقت لآخر. وقد اشترك برينر في تصميم *الإنسان*: موضوع للدراسة، وهو نص للدراسات الاجتماعية استخدم اتجاهاً لولبياً (برينر ١٩٦٦م). ولكن برينر لم يُقدم إرشاداً واضحاً لإنتاج منهج لولبي. ومن هنا، لم يكن من السهل على المصممين استخدام هذه الخطة المتسلسلة.

(٧,٤,٢) تفرقة أوسبيل التدريجية

قدم أوسبيل (١٩٦٣م) نظرية تدريسية تقوم على نظريته عن التعلُّم والتي تفترض أن الأبنية المعرفية للمتعلمين منظمة تنظيماً هرمياً من المفاهيم الشاملة العليا التي يصنف تحت إطارها المفاهيم الأقل شمولاً والمعلومات الإخبارية (١٩٦٠م، صفحة ٢٦٧). وتقدم فكرة التدريس نظرية *منظمة التحسن* والتي تقدم فيها الأفكار العامة والشاملة أولاً وتتبع بأفكار أكثر تحديداً وتفصيلاً. يقدم هذا التسلسل *تفرقة تدريجية* من الأفكار الأولية، حيث يقوم المتعلم بتصنيف المعرفة الجديدة والمنفصلة تحت المعرفة العامة والأقدم، مما يؤدي إلى وجود أبنية معرفية مستقرة تقاوم النسيان.

وبذلك، فإن أوسبيل (أوسبيل ونوفاك وهانسيان ١٩٧٨م) يؤيد تسلسلاً من الأعم إلى الأكثر تفصيلاً، والذي يبدأ بالمعلومات الأعم والأشمل والتي

تعمل بدورها منظمات أو مُمَهدات للمستوى التالي من المعلومات التي تعمل، بدورها، ممهدات للمستوى الثالث وهكذا حتى نصل إلى المستوى المرغوب فيه من التفاصيل. ولسوء الحظ، فإن نظرية أوسبيل التدريسية كانت مخصصة أساساً، للعلوم الاجتماعية وغيرها من العلوم الإنسانية. ولم يتطور تسلسله من الأعم إلى الأكثر تفصيلاً بدرجة تجعله ملائمًا للمحتويات الإجرائية المركبة مثل الرياضيات. ولم يُقدم أوسبيل مثل برينر، الإرشاد الواضح لإنتاج هذا النموذج من التسلسل، مما أدى إلى صعوبة استخدامه في التصميم التدريسي.

(٧,٤،٣) تسلسل جانييه الهرمي

يؤيد جانييه (١٩٦٨م، ١٩٨٥م) التحليل الهرمي للمهارات العقلية. تتكون *الهرمية التعليمية* عن طريق تجزئة المهارة العقلية إلى أجزائها ومكوناتها البسيطة. بعد ذلك، تُدرَّس المهارات المكونة في تسلسل يبدأ من الأجزاء إلى الكل ويتبع الهرمية من أسفل إلى أعلى، ويقوم هذا التسلسل بتدريس الأجزاء الصغرى في قاع الهرم وبعد ذلك، تُدرَّس الأجزاء الأكثر تعقيداً. وقد وجد أن تدريس المعرفة الضرورية أولاً يُسهل تعلم المهارات ذات المرتبة الأعلى أكثر من تدريس المعرفة الضرورية خارج التسلسل (جانييه ١٩٦٢م، وايت وجانييه ١٩٧٤، ١٩٧٨م). وعلى كل حال، يوجد عدد قليل جداً من الأشياء الضرورية غير المتقنة لمعظم الخبرات الموجودة في المقررات. وتوجد، أيضًا، أنواع أخرى من العلاقات بين المهارات داخل المقرر (بجانب العلاقة الضرورية) تؤثر على نوع التسلسل الذي يمكن أن يسهل عملية التدريس. لذلك فإن الاتجاه الهرمي يعُد قاعدة مهمة ولكن غير كافية لتسلسل محتوى التدريس.

(٧,٤,٤) تسلسل أقصر طريق

تم تحليل المحتوى الإجرائي (المحتوى ذو الطبيعة الحسابية) بإجراء تحليل معالجة المعلومات. ويعد ب. ميريل (١٩٧٨م) وسكاندورا (١٩٧٣م، ١٩٨٣م) من أوائل من أيد إجراء تحليل طريق لتحديد كل الطرق الممكنة خلال خريطة انسيابية للإجراء (انظر الفصل ٦). ويوفر إجراء تحليل الطرق القاعدة لتصميم نوع آخر من التسلسل من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً والذي تُدرَّس فيه العمليات التي تشكل أقصر طريق. ويتكون باقي التسلسل من مجموعة من الطرق (توسع مجموعة العمليات) يزداد طولها باستمرار، وهذا يعني أنه توجد عمليات أكثر في كل طريق. ولهذا، فإنه كلما تفوقت عملية التدريس يزداد الإجراء أو الطريقة تعقيداً وتفصيلاً. وهذا النوع من التسلسل له جاذبية بديهية كبيرة. ولكن ماذا عن المقررات التي يكون فيها المحتوى الإجرائي عنصراً مهماً من عناصر الموضوع مثل مقرر الدراسات الاجتماعية أو المقرر التمهيدي في الاقتصاد؟ وهذا يُعد مرة أخرى تسلسلاً مهماً ولكن غير كاف للخطة.

(٧,٥) نموذج تسلسل عام

تُعد كل الخطط المتسلسلة الأربعة التي وُصفت فيما قبل للحقل المعرفي – اللولبية والتفرقة التدريجية والهرمية وأقصر طريق – صوراً متعددة للنموذج الذي يسير من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً. وتقدم نظرية ريجولوث وميريل (ريجولوث وستين ١٩٨٣م) اتجاهاً موسعًا للتسلسل الذي يوحد ويطور هذه الخطط الأربعة. إنها تستخدم تحليلاً لتركيب المعرفة وكذلك فهماً للنظريات التعلّمية والعمليات المعرفية لتصميم تسلسل تعليمي.

ولاتجاه التوسع خاصتان:

١ - إن الأفكار السابقة فيه *تقدم صورة مصغرة* عنه ولا تلخص الأفكار اللاحقة.
٢ - يقوم التسلسل على توجه محتوى *واحد* (ريجولوث وستين ١٩٨٣م). وتقديم صورة مصغرة يعني عرض مجموعة قليلة من الأفكار الأساسية والممثلة على مستوى التطبيق (أو الخبرة) العليا (ريجولوث ١٩٧٩م). وتطبق الدروس اللاحقة التفاصيل الأكثر تعقيداً لجزء أو لعنصر واحد من النظرة العامة بالتدريج (وهذا يسمى التوسع). وسوف تختلف طبيعة التوسع، ويعتمد ذلك على توجه المحتوى: سواء أكان التدريس مركزاً أساساً على "ما" (مفاهيم) أم "كيف" (إجراءات) أم "لماذا" (مبادئ). وقد أوضح البحث الدقيق أن كل مقرر يرى أن واحداً من هذه العناصر الثلاثة أهم من الاثنين الباقين. ولذلك، فإن نظرية التوسع تقرر أن طبيعة التسلسل من الأبسط للأكثر تعقيداً لابد أن تختلف، وهذا يعتمد على نوع المحتوى الذي يُعُد أكثر أهمية لأهداف التدريس.

وترى نظرية التوسع التسلسل التدريسي بطريقة مشابهة لدراسة صورة من خلال عدسة التقريب في آلة التصوير. يبدأ الفرد بنظرة واسعة الزاوية، مما يسمح برؤية أجزاء الصورة الكبرى وكذلك العلاقات الكبرى بين هذه الأجزاء، ولكن بدون أي تفاصيل. وبمجرد أن يقترب الفرد من أحد أجزاء الصورة، فإنه يستطيع أن يرى أكثر عن الأجزاء الصغرى، وبعد دراسة هذه الأجزاء الصغرى والعلاقات المتبادلة بينها، فإنه يمكن الانتقال إلى الأجزاء الأخرى للصورة لرؤية موقع هذا الجزء داخل الصورة ككل. وبذلك يصل المرء بالتدريج إلى مستوى التفصيل والاتساع المطلوب.

تبدأ نظرية التوسع التدريسي بنظرة عامة تحتوي على الأفكار الأبسط والأكثر أهمية، وتسمى *صورة مصغرة* وبعد ذلك، تقدم الدروس اللاحقة التفاصيل الأكثر تعقدًا عن جزء من النظرة العامة بالتدريج (*التوسع*). وأثناء هذه

العملية، نراجع، من وقت لآخر، وتحدِّد العلاقات بين الأفكار الجديدة وتلك التي قُدِّمت من قبل. ويستمر هذا النموذج من التوسع الذي يتبع بتلخيص وتركيب حتى نحصل على المستوى المطلوب من التعقيد. ويُعدُّ تسلسل التوسع دقيقاً ومفصلاً جداً في عملياته الفعلية ويسمح للمتعلم بالحرية الكافية في انتقاء الأجزاء التي يجب تسليط الضوء عليها أولاً والأجزاء التي تُدرس فيما بعد.

وعلى الرغم من تفصيل نظرية التوسع ودقتها وقاعدتها القوية في نظرية التعليم المعرفي وتركيب المعرفة، فإن العديد من المواصفات لهذه الخطة المتسلسلة لم تثبت بعد. ونحن في حاجة إلى بحث أكثر لإثبات الخطة ومراجعتها.

(٧,٥,١) صور مختلفة للنموذج المتسلسل

بمراجعة الخطط المتسلسلة التي قدمها برينر وب. ميريل وأوسبيل وغيرهم، وجد ريجولوث وأ.د. ميريل أن كل خطة من هذه الخطط تستخدم تسلسلاً من الأبسط للأكثر تعقيداً (انظر ريجولوث وستين ١٩٨٣م). ولكن البعد الذي توسعت فيه كل خطة اختلف من خطة إلى أخرى. وهذا يعني أن برينر قد استخدم *المبادئ*، واستخدم ب. ميريل *الإجراءات* أما أوسبيل فقد استخدم *المفاهيم*.

لم نحدد في كل الأعمال التي تمت على التسلسل سوى توسع المفاهيم والمبادئ والإجراءات. على الرغم من إمكانية تحديد أكثر من ذلك في المستقبل. وتتفق هذه النتيجة مع تحديد م.د. ميريل (ميريل ١٩٨٣، ميريل و وود ١٩٧٤م) لثلاثة أنواع من المحتوى للمعرفة التي يمكن تعميمها. وعلى هذا، فإن نظرية التوسع تعرض ثلاثة أنواع مختلفة من التوسع تقوم على الأنواع الثلاثة للمحتوى.

وعلى هذا، فإنه يجب عليك في هذه النقطة من تطوير التدريس أن تحدد ما إذا كانت أهدافك تتعلق بالمفاهيم (تركز على "المحتوى") أم بالإجراءات (تركز على "الطريقة") أم بالنظريات (تركز على "المبادئ"). وإذا كانت أهدافك تتعلق،

أساساً، بالمفاهيم، كما هو الحال في مقرر بيولوجي تمهيدي، فإن تسلسل التوسع يجب أن يتبع عملية تشبيه المفاهيم بالذاكرة (أوسبيل ١٩٦٨م ومايرر ١٩٧٧م). نحّلل، أولاً، وفقاً لنظرية التوسع (ريجولوث ودروزة ١٩٨٢م)، المفاهيم وننظمها في أبنية مفاهيمية توضح علاقاتها الثانوية والتناسقية وفوق الإجرائية الرأسية. بعد ذلك نصمِّم التسلسل التدريسي بانتقاء أكثر الأبنية المفاهيمية أهمية وتماسكاً، من حيث تسلسل مفاهيمها من أعلى إلى أسفل (من المفاهيم الأكثر شمولاً إلى الأكثر تفصيلاً وأقل شمولاً). وأخيرًا، يجب توضيح المفاهيم الأخرى وأنواع المحتويات، بما في ذلك شروط التعلُّم (جانييه ١٩٨٦م)، في هذا المخطط للتسلسل في المكان المناسب لها (ريجولوث ودروزة ١٩٨٢م).

وقد تكون أهدافك متعلقة أساساً بالإجراءات (تتعامل مع الاكتفاء بالطرق) كما هو الحال في مقرر الإنشاء في اللغة الإنجليزية. في مثل هذه الحالة، يجب أن يتبع تسلسل التوسع العملية المثالية في الحصول على *المهارة الإجرائية*. يحدَّد أولاً أبسط شكل ممكن للمهمة (وهذا يساوي أقرب طريق خلال الإجراء في طريقة ب. ميريل لتحليل الطريق) وتحدَّد الافتراضات المبسطة التي تعرف هذا الشكل البسيط. بعد ذلك، نصمِّم التسلسل التدريسي بوضع الافتراضات المبسطة بطريقة منظمة نضع فيها الأكثر أهمية وشمولاً أولاً، كما هو الحال في تدريس الطرق المطورة التعقيد. بعد ذلك، ندخل الأنواع الأخرى للمحتوى التي تشتمل على المفاهيم والمبادئ وشروط التعلُّم والمعلومات الواقعية في التسلسل في النقطة المناسبة لها. (ريجولوث ورودجرز ١٩٨٠م).

أما عندما تكون أهدافك متعلقة أساساً بالنظريات (تركز على "لماذا" أو "الأسباب") كما هو الحال في مقرر اقتصادي تمهيدي، ففي هذه الحالة، يتبع تسلسل التوسع العملية النفسية لتطوير الفهم للعمليات الطبية (أسباب وآثار) وهي نفسها، عادة، كما هو الحال في الاكتشاف التاريخي لهذه المعرفة. بعد تحديد

عمق المبادئ وشمولها، التي يجب تدريسها، نصمّم التسلسل التدريسي بتوجيه السؤال: "ما المبادئ التي سنتمكن من تدريسها لو اجتمعت بالطلاب لمدة ساعة؟ وساعة أخرى؟ وهكذا حتى تُرتَّب كل المبادئ في تسلسل يبدأ من أكثر المبادئ أهمية وخطورة إلى أكثرها تفصيلاً وتعقيداً وانحصارًا. خلال هذه العملية، قد يكون من المفيد أن ننظر إلى مبدأ سابق ونسأل: "لماذا"؟، "بأي طريق"، "كم؟" ما الأشياء الأخرى؟ لتحديد المبادئ الأكثر تعقيداً والتي تبسط المبادئ السابقة. وتُدْخل الأنواع الأخرى من المحتوى في التسلسل في المكان المناسب (ريجولوث في الصحافة، ساري وريجولوث ١٩٨٢م).

وبعد إتمام تصميم التسلسل، سنحصل على مخطط لمستوى واسع النطاق مشابه لما في الشكل رقم (٧،١). يوضِّح الشكل كل المحتوى المنظم (في هذه الحالة، المبادئ) المخصص للدروس، ويوضح، أيضاً، كل الإجراءات والمفاهيم المدعمة وكذلك شروط التعلُّم والمحتوى المدعم الحقيقي لكل التسلسل داخل الدرس.

تسلسل خلال الدرس. بعد ذلك، سنحتاج إلى تصميم تسلسل لكل محتوى داخل الدرس. وتعرض نظرية التوسع العديد من الإرشادات في هذا المجال:

١ - ضع المحتوى المدعم، في الغالب، تلو المحتوى المنظم الذي يرتبط به ارتباطاً وثيقاً.

٢ - ضع كل شرط من شروط التعلُّم قبل محتواه.

٣ - جمِّع المفاهيم التناسقية معاً.

٤ - ضع كل مبدأ (الفهم التام للعمليات) قبل كل إجراء مرتبط به. (انظر الشكل رقم (٧،٢) الذي يوضح مثالاً لتسلسل درس). وتوحَّد مكونات الخطة الواسعة النطاق مع تسلسل الدرس مثل *الملخصات والمركبات* والقياسات ومنشطات الخطة المعرفية ومكونات خطة الدافع واسعة النطاق واختيارات التحكم واسع النطاق للمتعلم (ريجولوث وستين ١٩٨٣م).

المحتوى المنظم			المحتوى المساند				
المستوى	الدرس	قواعد	مفاهيم	قواعد	إجراءات	متطلبات التعليم	حقائق
مختصر	١	الجسم يحصل على الطاقة والتغذية من الطعام		اختلاف العمر والوزن يتطلب اختلاف في كمية الطاقة والغذاء		طاقة / تغذية	٤ مجموعات من الطعام
١	٢	الجسم يحصل على الطاقة من الغذاء المحتوي على البروتين والسكريات والدهون	أنواع الطعام			بروتين سكريات دهون	اكتب وعرف أنواع أخرى من الطعام
٢	٣	- الطاقة تستهلك في النشاط العضوي. - إذا أكل المزيد من الطعام الطاقة تختزن على شكل دهون. - دهون الجسم تتحول إلى طاقة عند التقليل من كمية الطاقة المتوفرة.	- نوع من التمارين. - نوع من النشاط العضوي		- كيف تعرف كمية الطاقة المحتاجة ؟ - كيف تقلل من كمية الطاقة المتوفرة.	- سعرات حرارية. - تمرين. - نشاط عضوي	- رطل الدهن. - يحرق باستخدام ٣٥٠٠ سعر حراري. - اكتب وعرف كل نوع من أنواع التمارين والنشاط العضوي
٢	٤	- البروتين يعطي الطاقة وتساعد على تنمية العضلات. - النشويات والسكريات تمنحنا الطاقة. - الدهون المكتسبة تعطي ضعف الطاقة التي تعطيها المصادر الأخرى				- عضلات - شحوم	عدد السعرات في الغذاء العادي
١	٥	الفيتامينات والمعادن تعطي الغذاء الأساسي لنمو الجسم ووظائفه	- أنواع الفيتامينات - أنواع المعادن	- نقص الفيتامين بسبب الأمراض. - نقص المعادن بسبب أمراض.		- تغذية - فيتامين - معادن - وظائف الجسم - نقص الفيتامين	- اكتب جميع أنواع الفيتامينات - اكتب جميع أنواع المعادن

المحتوى المنظم			المحتوى السائد				
المستوى	الدرس	قواعد	مفاهيم	قواعد	إجراءات	متطلبات التعلم	حقائق
٢	٦	- الفيتامين أ ينمي الجسم، يقوي البصر، ويقلل من الإصابة بالبرد. - فيتامين ب (الثيمين) يجعل الأعصاب صحية، ويساعد على القرار الجيد، ويساعد الجسم على الحصول على أطعمة أخرى للطاقة. - فيتامين ب (ريبوفليفين) يجعل الفم والعينان صحية، ويساعد الجسم على استخدام الأكسجين. - النايسين يجعل الجلد والأعصاب صحية. - فيتامين جـ (أسكوربك أسد) يجعل اللثة والجلد والعضلات صحية، ويقي من الإصابة بالبرد. - فيتامين د يقوي الأسنان والعظام ويؤدي إلى استقامة الساقين وقوتها			كيف تواجه احتياجك للفيتامينات	عرف أي مصطلح غير معروف في قسم المفاهيم	الفيتامينات موجودة في الغذاء الكامل
٢	٧	- الكالسيوم يبني الأسنان والعظام القوية، ويوقف النزيف من جراء القطع. - الفسفور يبني العظام والأسنان والأعصاب ويساعد على استخدام أغذية أخرى للطاقة. - الحديد يبني كريات الدم الحمراء وكذلك النحاس. - الأيودين يتحكم باستخدام الطاقة			كيف تواجه احتياجاتك من المعادن	عرف أي مصطلح غير واضح في قسم المفاهيم	المعادن متوفرة في الغذاء الكامل

الشكل رقم (٧,١). مخطط مستويات التغذية.

مسلسل الدرس الثالث	
١ - المركب القريني :	
٢ - شروط التعليم :	التمرين والنشاط البدني.
٣- المحتوى المنظم :	تخدم الطاقة من خلال التمرين والنشاط البدني.
٤ - المفاهيم المدعمة :	أنواع التمرين وأنواع النشاط البدني.
٥ - المحتوى المنظم :	لو تم تناول طعام كثير، تخزن الطاقة من هذا الطعام على شكل دهون.
٦ - الإجراء المدعم :	كيفية قياس كمية الطاقة اللازمة.
٧ - المحتوى المنظم :	تتحول الدهون مرة أخرى إلى طاقة بتقليل كمية الطاقة المتاحة.
٨ - شرط التعليم :	تعريف السعر.
٩ - الحقيقة المدعمة :	حرق رطل من الدهن يحتاج ٣٥٠٠ وحدة سعر حراري.
١٠- الإجراء المدعم :	كيفية تقليل كمية الطاقة المتاحة.
١١- الحقيقة المتاحة :	قائمة وتعريف بكل نوع من التمرين والنشاط البدني.
١٢- الملخص.	
١٣- بعد المركب.	

الشكل رقم (٧،٢). مثال للتسلسل داخل الدرس لدرس واحد من مقرر التغذية.

الملخصات. الملخص هو خطة تستخدم لمراجعة ما تم تعلمه بطريقة منظمة (ريجولوث وستين ١٩٨٢م). إنها :

(أ) خطة مُحكمة لكل فكرة أو حقيقة تم تعلمها.

(ب) مثال نموذجي سهل التذكر.

(جـ) بعض المشخصات والاختبارات الذاتية والتمرينات على العناصر لكل فكرة.

يظهر *الملخص الداخلي* في نهاية كل درسٍ بينما تلخِّص الملخصات داخل المجموعة كل الأفكار والحقائق التي تم تعلّمها حتى الآن في مجموعة كاملة من الدروس. مجموعة الدروس هي كل الدروس التي تشرح درساً واحداً.

المركبات. يستخدم المركب لربط الأفكار وتوحيدها ، ويهدف إلى :

١ - تقديم نوع قيِّم من المعرفة للمتعلم.
٢ - تسهيل الفهم الأعمق للأفكار الفردية.
٣ - زيادة معنى الدافع للتدريس وجاذبيته (اوسبيل ١٩٨٦م، كيلير ١٩٨٣م).
٤ - زيادة القدرة على التذكر. تصف نظرية التوسع حالياً ثلاثة أنواع من المركبات، يعمل كل واحد منها على ربط أفكار نوع واحد من المحتوى (كيرتس وريجولوث ١٩٨٤م، ريجولوث ١٩٨٣م).

القياسات. يربط القياس المعلومات الجديدة بسياق من المعلومات المنظمة أكثر وضوحاً وألفة يكون في وُسْع المتعلم بالفعل (أورتني ١٩٧٩م، فيربريج وميكاريل ١٩٧٧م). إنه يذكر المتعلم بشيء داخل نطاق خبراته حتى يُهيئه لفهم الأفكار الأكثر تعقيداً والأفكار المجردة (كيرتس وريجولوث ١٩٨٤م، ريجولوث ١٩٨٣ب).

منشطات الخطة المعرفية

يمكن أن يستخدم منشط الخطة المعرفية الذي ينشط استخدام المتعلم لمهارة شاملة لأي منطقة محتوى. قد يُدخل المنشط داخل التدريس، كما هو الحال عند تقديم قياس أو مساعدة للذاكرة، وقد تفصل عنه، كما هو الوضع عندما يطلب من المتعلم أن يستخدم خطة معرفية تم تعلمها سابقاً (ريجولوث ١٩٧٨م) مثل "ابتكر قياساً" أو "حاول أن تبتكر مساعدًا للذاكرة".

تحكم المتعلم. قد يقدم تحكم المتعلم اختيارات لانتقاء وتسلسل المحتوى والخطط التدريسية وبذلك يمكن للمتعلم من تحديد ما يريد أن يتعلمه (م.د. ميريل ١٩٧٩، ١٩٨٣، ١٩٨٤م، ريجولوث وستين ١٩٨٣م). يوفر تحكم المتعلم في المحتوى عملية انتقاء أي درس يكون المتعلم قد اكتسب شروطه بالفعل، بينما يوفر تحكم المتعلم في الخطط التعليمية عملية انتقاء نوع مكونات

الخطة واسعة النطاق ونظامها وعددها. مثل الأمثلة والتمرين على العناصر والعروض البديلة وكذلك نوع مكونات الخطة واسعة النطاق وتوقيتها مثل الملخصات والمركبات والقياسات.

إنك هنا قد صممت الأشكال التالية من تدريسك :

١ - تسلسل توسع للدروس.
٢ - تسلسل داخل الدرس لكل درس، ويشمل ذلك كل تسلسلات شروط التعلُّم اللازمة.
٣ - مُلخص لكل درس.
٤ - مركب لكل درس.
٥ - القياسات اللازمة.
٦ - منشطات الخطة المعرفية اللازمة.
٧ - تحكم المتعلم إلى حد مناسب.

(٧,٦) الخطوات ذات المستوى الصغير

بعد انتقاء المهارات والمعلومات اللازمة للتدريس وتسلسلها، نكون في حاجة إلى تصميم تدريس كل مهارة فردية أو معلومة (تصميم المستوى الصغير) وهذا يتطلب اتخاذ بعض القرارات بشأن مجموعة مختلفة من مكونات الخطة الصغيرة مثل الأمثلة والتمرين والتغذية الراجعة وأشكال العرض وأجهزة الذاكرة والأجهزة المساعدة على تركيز الانتباه. وتشتمل هذه القرارات على :

١ - العناصر التي يجب استخدامها.
٢ - الكمية المستخدمة من كل عنصر.
٣ - هيئة كل عنصر.

يوضح المخطط واسع النطاق في الشكل رقم (٧.١) والشكل رقم (٧.٢) تسلسل التدريس المتعلق بالطاقة والتغذية. أما التصميم الصغير لهذا المقرر فسوف يحدد كيفية تدريس الأفكار مثل"السُّعر" "والعلاقة بين الحجم والسن، وبين الطاقة والتغذية" "وكيفية استخدام الفيتامينات في الجسم" وغير ذلك.

وقد تم الكثير من العمل حول كل مكون من المكونات العديدة للخطة الصغيرة. وقد ساهم العمل هنا مساهمة كبيرة في بناء قاعدة معرفة شاملة يظهر منها الآن العديد من النماذج المثالية اللازمة للتدريس (ريجولوث ١٩٨٤م). وقد طور كل من إيفانز وهوم وجلاسر (١٩٦٢م). العديد من المواصفات لاستخدام القواعد والأمثلة (روليج). ويشتمل عمل سكينر (١٩٥٤ ، ١٩٦٦م) على المواصفات لاستخدام العديد من الاستجابات العلنية والتعزيزات . ويشتمل عمل برونر (١٩٦٠ ، ١٩٦٦م) على المواصفات لاستخدام العديد من أشكال العرض التمثيلي ، وبالتحديد (الشيء الحقيقي) والأيقوني (وهي عروض تشبه الشيء الحقيقي إلى درجة ما) والرمزي (وهي عروض لا تشبه الشيء الحقيقي إطلاقاً). وقد طور روتكوبف (١٩٧٦م) المواصفات لاستخدام المعلومات الحسابية ، وهي أنواع من الإرشادات تساعد المعلم على فهم المعلومات الجديدة واكتساب المهارات الجديدة. أما عمل كولهافي (١٩٧٧م) فقد كان عن المواصفات للشكل المثالي للتغذية الراجعة على التمرين ، ويشتمل عمل لاندا (١٩٧٤ ، ١٩٧٦ ، ١٩٨٣م) على مواصفات استخدام الحساب للمساعدة على اكتساب المهارة. وقد طور هورن (١٩٧٦م) بعض المواصفات المهمة لتنظيم المعلومات لعزل طبيعة كل مكون من مكونات التدريس وتحديدها.

كانت معظم الأعمال المذكورة سابقاً تقريبية ، حيث إنها لم تحاول تحديد مواصفات كل مكونات الخطة التي يجب إدراجها في كل نموذج للتدريس، وقد

حاول العديد من الجهود أن يحدد المجموعات المثالية لمكونات الخطة، وهي ذات أهمية قصوى لمصممي التدريس تزيد على أهمية المواصفات التقريبية.

وقد كان جانييه (١٩٦٨م) من أوائل من حاولوا ربط معارفنا التدريجية عن الخطط التدريسية في المستوى الصغير، قام جانييه بتحديد تسعة أحداث تدريس عَدَّها مهمة للتدريس الفعال:

١ - *جذب الانتباه* من خلال تغيير المثير.
٢ - *تعريف المتعلم بالهدف* لمساعدته على معرفة أهمية التدريس وتسلسله.
٣ - *استرجاع الأشياء الضرورية التي تم تعلمها* حتى يربطها المتعلم بالتعليم الجديد.
٤ - *تقديم المواد المنبهة* بأسلوب مناسب للمتعلم.
٥ - *تقديم الإرشاد التعليمي* وفق درجة تعقد المواد الواجب تدريسها وصعوبتها ووفق مستوى معرفة المتعلم وقدرته.
٦ - *تحقيق الأداء* الذي يمثل التعليم المستهدف.
٧ - *تقديم التغذية الراجعة عن صحة الأداء* حتى ندعِّم الأداء المناسب ونحول دون حدوث الأداء غير المناسب.
٨ - *تقييم الأداء* حتى نقيم التعليم.
٩ - *تدعيم القدرة على التذكر والنقل* بتقديم التلميحات والخطط للاسترجاع.

يؤكد جانييه وواجر وروجاس (١٩٨١م) أن كل أحداث التدريس التسع يجب أن توضع في الاعتبار، ولكن يعتمد اختيار أحد هذه الأحداث وكيفية التمثيل والتسلسل على طبيعة هدف التعلّم والمتعلمين. ويقدم جانييه وبريجز (١٩٧٩م) المواصفات لكل حدث معتمدين في ذلك على نوع هدف التعلُّم - المهارة العقلية، والخطة المعرفية، والمعلومات الشفهية، والاتجاه، والمهارة الحركية

- بضمها في قالب من خمسة نماذج واضحة للتدريس. ولو قدمنا مثالاً على نموذجيهما التدريسي فإنه سيشتمل على :

١ - جذب الانتباه (تقديم منبه متغير).
٢ - تعريف المتعلم بالهدف (تحديد نوع السؤال الشفهي الذي يجب أن يُجاب عنه).
٣ - استرجاع الأشياء الضرورية التي تم تعلمها (استرجاع سياق من المعلومات المنظمة).
٤ - تقديم المواد المنبهة (تقديم المعلومات تقديمًا إنشائيًا).
٥ - تقديم الإرشاد التعليمي (مقدمين روابط شفهية لسياق تعليمي هادف).
٦ - تحقيق الأداء (الطلب من المتعلم أن يجيب من خلال إعادة صياغة المعلومات).
٧ - تقديم التغذية الراجعة (الإبلاغ عن صحة الإجابة).
٨ - تقييم الأداء (الطلب من المتعلم أن يعيد صياغة الرد (الاستجابة)).
٩ - تدعيم القدرة على الاحتفاظ (التذكر) والنقل (تقديم روابط شفهية لمجموعات إضافية من المعومات {جانييه وبريجز ١٩٧٩م، صفحة ١٦٦}).

وعلى الرغم من أن جانييه وبرجز قد قدما العديد من الأمثلة ، فإنهما لم يقدما المواصفات التي يمكن تعميمها عن مكونات الخطة التدريسية المحددة لكي يستخدمها المصممون لإنجاز كل حدث تدريسي لتحقيق هدف معين. ومنذ طور جانييه وبريجز نظريتهما عن الأحداث التسعة للتدريس ، بذل العديد من الجهود لتطوير المواصفات الدقيقة عن الأنواع المحددة للمنبه المتغير التي يجب استخدامها وكيفية تقديم المعلومات تقديمًا إنشائياً وأنواع الروابط الشفهية التي يجب استعمالها ونوع التغذية الراجعة التي يجب استخدامها. وقد طُورِّت المواصفات التي يمكن تعميمها لمكونات الخطة المحددة مثل فن التذكر والصور المرئية ومجموعة من أجهزة تركيز الانتباه وغير ذلك من الخطط. على الرغم من أن الأحداث التسعة للتدريس لا توفر الإرشاد الدقيق الذي يمكن تعميمه لمصممي التدريس ،

فإن هـذا العمـل قد قـدم العديد مـن الإسهامات المهمـة لقاعدتنـا المعرفيـة. فهو، أولاً، يقدم إطـارًا شـاملاً ومـهمًا يربـط بين العديـد من المواصفـات الـتي حُدِّدت لمكونـات الخطـة التدريسية. وقـد قـدم، أيضـاً، النظريـة الـتي تـرى أن المواقـف التعليمية المختلفة تتطلب نماذج تدريسية مختلفة وأن أهـم نـوع مـن أنـواع المواقـف التعلُّمية لتحديد النماذج التدريسية هو نوعية ما يجب أن تعلُّمه.

وقد قام جورج جروبر (١٩٧٣، ١٩٧٤، ١٩٧٥، ١٩٨٣م) بعمـل شـاق لإدمـاج قـاعدة معارفنـا التدريجيـة عـن مكونـات الخطـة ذات المسـتوى الصغـير وتحويلـها إلى نمـاذج تدريسية. كمـا أنه يحـدِّد، أيضـاً، كمـا فعـل جانيـه وبريجـز (١٩٧٩م) وغيرهمـا مـن أصحـاب النظريات عنـد التدريـس، المكونـات المختلفـة للخطة التدريسية للأنواع المختلفة مـن الأهـداف. ويستخدم العديـد مـن مكونـات الخطة عند تدريس الأنواع المختلفة من الأهداف. وتسمى هذه المكونات *بمعالجات الروتين* وتشمل:

١ - إعلام الطلاب بما يجب أن يفعلوه والطريقة المستخدمة.

٢ - تقديم العديد من الأمثلة.

٣ - تقديم القوانين التي تحكم الأداء.

٤ - الطلب من المتعلمين ممارسة السلوك المعياري السليم. (جروبر ١٩٨٣م).

ولكننـا لا نسـتخدم كـل هـذه المكونـات لكـل هـدف. علـى سـبيل المثـال، تحتـاج الأهـداف الـتي تتطلـب اسـترجاع الحقـائق، فقـط، المكـون الأول والرابـع. "إخبـار الطـلاب بالحقـائق"، "الطلـب مـن المتعلمـين أن يمارسـوا الحقـائق" (جروبـر ١٩٨٣م، صفحة ١٤٩).

تشتمل نظرية جروبر التدريسية على مكونات أخرى من الخطة لكـل أنـواع الأهداف، خاصة عندما يصعـب فـهم الطـالـب للـهدف، وتسـمى هـذه المكونـات بالتطورات المشكِّلة وهي تشمل:

١ - زيادة قوة التلميحات.

٢ - تقليل حجم وحدة السلوك.

٣ - تقديم نماذج *الاعتراف والحذف* باعتبارها نماذج وسيطة للتمرين قبل الطلب من المتعلم أن ينتج.

٤ - تقديم أمثلة التمرين الأبسط قبل الأكثر تعقداً (جروبر ١٩٨٣م).

وهناك أنواع أخرى من مكونات الخطة نستخدمها عندما يكون الهدف صعباً جداً على الطلاب، ولكنها تعد من خصوصيات الهدف المحدد. وتسمى هذه *بالمعالجات المتخصصة*. على سبيل المثال، يستخدم تدريس الأهداف التي تتطلب تحديد المفاهيم أنواعًا خاصة من التلميحات مثل الرسوم البيانية وخرائط المعلومات التي تميز الأمثلة المناسبة من الأمثلة غير المناسبة (جروبر ١٩٨٣م، صفحة ١٥١) ويستخدم تدريس الأهداف التي تتطلب القوانين الإجرائية التالية لها" التسلسل الخلفي لسلاسل طويلة" و " مساعدات الوظيفة والضوابط (التلميحات)" للتغلب على الصعوبات التي يسببها طول السلسلة (الصفحتان ١٥٣ ، ١٥٤). وقد وضعت هذه الأنواع الثلاثة لمكونات الخطة بنظام أسبقيتها في الاستخدام، والذي يقوم على الفعاليات الموجودة فيها. ويؤدي كل نوع من أنواع التدريس إلى طول السلسلة ويجب أن يستخدم، فقط، عندما تكون المكونات الأولى غير كافية. ويقدم جروبر الإرشاد الدقيق للمصمم عن مكونات الخطة المحددة ليستخدمه في تصميم التدريس على المستوى الصغير.

ويعد تصنيف المفاهيم واحداً من أنواع الأهداف التي استخدمها جانييه وبريجز وجروبر لتحديد النموذج التدريسي. وقد طور ماركل وتيمان (١٩٦٩م) وم.د.ميريل وتينيسون (١٩٧٧م) وكلوسمير وغاتالا وفرير (١٩٧٤م) العديد من الخطط النافعة لتدريس المفاهيم، ويشتمل ذلك على "التوفيق" و"التكملة" ومراحل تطوير معرفة المتعلم بالمفاهيم.

(٧,٧) ثلاثة نماذج تدريسية للمستوى الصغير

تقوم نظرية عرض المكون التي قدمها م.د.ميريل (ميريل ١٩٨٣م، وميريل وريجولوث وفوس ١٩٧٩م، وميريل وزملاؤه ١٩٧٧م) على إطار جانييه وبريجز ويدرج بداخلها كثير من المعلومات القائمة على اعتبارات التصميم البسيط. تتكون هذه النظرية من ثلاثة نماذج للتدريس يمكن استخدام أي واحد منها بدرجات متفاوتة، وكذلك من نظام لاستخدام ثلاثة أنواع من الأهداف لتحديد هذه النماذج. وتشتمل أنواع الأهداف الثلاثة على:

١ - تذكر عبارة غامضة أو مثالاً (الاسترجاع الكمي).

٢ - استخدم عبارة غامضة في مواقف جديدة (تطبيق المهارة).

٣ - اكتشف تعميمًا جديدًا (تطبيق الخطة المعرفية). وهذا يتطابق بالترتيب مع المعلومات الشفهية والمهارات العقلية والخطط المعرفية التي قدمها جانييه. تدل نظرية عرض المكون (سي.دي.تي) "نظرية المكونات الظاهرة" أن مجموعة مكونات الخطة التدريسية يجب أن تقدم صورة مصغرة عن إنجاز كل هدف من الأهداف الثلاثة المرغوب فيها.

يجب هنا أن تنتقي مهارة واحدة أو معلومة (مفهوم أو مبدأ أو إجراء أو حقيقة) من درس واحد وأن تحدد المستوى الذي يتم تمثيله بهدفها.

(٧,٧,١) النموذج العام لمستوى التذكر

إذا كان هدف جزء المحتوى يقتضي أن يُدرَّس هذا الجزء من خلال الاسترجاع الصمي أو الفهم الهادف بدون أي احتفاظ (تذكُّر) يمكن أن يعممه المتعلم على أنواع عديدة من الحالات (وهذا سيكون تطبيق المهارة)، فإن سي.دي.تي. يحدد المكونات الأولية في التدريس على أنها:

١ - عرض المعلومات التي يجب تذكرها.
٢ - التمرين عند استدعاء هذه المعلومات. ويحدد سي.دي.تي. أيضًا، مجموعة من المكونات الثانوية: فن التذكر وأجهزة تركيز الانتباه وكذلك التغذية الراجعة على التمرين (م.د. ميريل ١٩٨٣م). وتشبه هذه *التطورات المشكّلة والمعالجات المتخصصة* التي قدمها جروبر.

(٧,٧,٢) الصور المختلفة لنموذج مستوى التذكر

هناك العديد من المواقف التعلُّمية التي تتطلب التعديل في هذا النموذج العام. أحد هذه المواقف هو أن نوعية التدريس يجب أن تختلف حسب صعوبة المحتوى. فكلما ازداد المحتوى سهولة وألفة قلت المكونات الثانوية التي نحتاجها. والتعديل الثاني هو أن بعض مكونات الخطة يجب أن تكون مختلفة وهذا يتطلب الرجوع إلى الهدف وتحديد ما إذا كان *يقتضي التذكر* اللفظي (الاسترجاع الصمي) أو *إعادة الصياغة* (الفهم الهادف). يقرر سي.دي.تي أنه يجب إدراج مثال نموذجي (لتذكُّر جملة غامضة) وعرض بديل (مثل رسم بياني أو إعادة صياغة للمحتوى الذي يجب تذكره) في التدريس لكي نتذكر الشكل المعادة صياغته، فقط.

وقد طور ريجولوث (١٩٨٤م) هذا النموذج وصوره المختلفة. ليس من الضرورة استخدام مكونات الخطة دون التقيد بالتسلسل التالي:

(أ) قم بإثارة/*اهتمام* الدارس والاحتفاظ به (إذا كان ذلك ضرورياً):

السؤال - الإظهار - اللعبة - الجدّة - القياس

(ب) ابتكر *سياقًا هادفًا* أو حفّزه (إذا كان ذلك مناسباً):

- مرتبطًا بخبرة المتعلم (المعرفة التجريبية).
- الأفكار (المعرفة الإحداثية الرأسية).

(ج) أعدّ *المعلومات* :

- المتوافقة مع مطالب ما بعد التدريس.
- المنعزلة والمحددة.

(د) اعمل على *غزارة* العرض (لو كان ذلك مناسباً) :

- التكرار المتباعد (للمعلومات المختلفة).
- المعلومات السابقة المبسطة (للمعلومات الصعبة).
- قدر وافر من المعلومات البسيطة (للمعلومات الكثيرة).
- أجهزة تركيز الانتباه (عندما تكون هناك معلومات غير مناسبة كثيرة).
- عروض بديلة (للفهم الهادف).
- مثال مرجعي (لفهم جملة غامضة).
- أجهزة الذاكرة (للاسترجاع الصمي).

(هـ) قدم تمريناً على المعلومات :

- يتوافق مع مطالب ما بعد التدريس.
- منعزلاً ومحددًا.
- بعد عرض المعلومات بأسرع وقت ممكن.

(و) اعمل على زيادة التمرين (لو كان ذلك ضرورياً) :

- التكرار المتباعد (للمعلومات الصعبة) ويشمل ذلك التعرف قبل استرجاع التمرين.
- قدر وافر من المعلومات البسيطة (للمعلومات الكثيرة).

(ز) قدم *تدعيماً* وتغذية استرجاعية :

- مباشرة بعد هذا التمرين.
- تدعيمًا مستمرًا إلى منقطع.
- إجابة صائبة.

- تدعيمًا جوهريًا.

(ح) اعمل على *غزارة* التغذية الراجعة (لو كان ذلك ضرورياً).

- مدْح.
- أجهزة تركيز الانتباه (عندما يكون هناك معلومات كثيرة غير مناسبة).
- عروض بديلة (للفهم الهادف).
- كرر أجهزة الذاكرة (للمعلومات الصمية الصعبة).

(٧,٧,٣) النموذج العام لتطبيق المهارة

لو كان هدف جزء المحتوى التالي يقتضي تعلم كيفية تطبيق مهارة فإن سي.دي.تي. يحدد ثلاثة مكونات أولية يجب أن يحتوي عليها التدريس: جملة غامضة وأمثلة وموضوعات للتمرين (م.د. ميريل ١٩٨٣م). *الجملة الغامضة* هي تعريف لمفهوم أو وصف لإجراء أو تفسير لمبدأ، يمكن تطبيق أي منها على عدة حالات مختلفة. على سبيل المثال: "الصفة هي كلمة يمكن أن تصف اسمًا أو اسمًا مرادفًا". أما *المثال* فهو حالة خاصة لهذه الجملة الغامضة، مثل "بطيء صفة". و*موضوعات التمرين* توفر للمتعلم فرصة لتطبيق الجملة الغامضة على مثال لم يذكر من قبل مثل: أي الكلمات التالية صفة؟ "*مقبرة* - جميل - *يقفز*" (عندما لا نكون قد استخدمنا أي كلمة من الكلمات السابقة في تعليم سابق عن الصفات). يجب أن يتبع موضوع المقارنة نوع من التغذية الاسترجاعية تخبر المتعلم ما إذا كانت إجابته صائبة أم خاطئة، وإذا كانت صوابًا يجب أن تفسر السبب، وإذا كانت خطأً يجب أن توضح الطريقة للوصول إلى الصواب.

عندما يتطلب التدريس أكثر من مثال و/ أو موضوع تمرين، يجب أن يكون هناك اختلاف، بمعنى أنه يجب أن تكون الأمثلة مختلفة عن بعضها كلما

أمكن. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تُقدم الأمثلة من الأسهل أولاً فالأصعب بعد ذلك.

أخيرًا، يحدد سي.دي.تي. عدة *عناصر ثانوية* يجب استخدامها: عروض بديلة للجملة الغامضة وأمثلة وتمرين، وكذلك أجهزة تركيز الانتباه على الجملة الغامضة والأمثلة والتمرين على التغذية الراجعة للقياسات وفن التذكر والحساب ونماذج مقارنة من الأمثلة المناسبة وغير المناسبة على المفاهيم (م.د.ميريل ١٩٨٣م).

(٧,٧,٤) صور أخرى لنموذج تطبيق المهارة

هناك العديد من المواقف التعلّمية التي تحتاج تعديلاً في هذا النموذج العام (م.د.ميريل ١٩٨٣م) كما هو الحال في نموذج مستوى التذكر، إذ إن نوعية التدريس هنا يجب أن تختلف وفقاً لصعوبة المحتوى. فكلما كان المحتوى سهلاً وأكثر ألفة قلت الأمثلة والتمرينات والمكونات الثانوية اللازمة.

وهناك صورة أخرى تتعلق *بأنواع المحتوى*. حيث تختلف طبيعة الجملة الغامضة والأمثلة والتمرين باختلاف أنواع المحتوى. على سبيل المثال، يجب أن تحدد الجملة الغامضة لمفهوم ما - اسم المفهوم وخصائصه المهمة (المميزة) وطبيعة العلاقة بين الخصائص (فاصلة أو رابطة). وعلى الجانب الآخر، يجب أن تحدد الجملة الغامضة للإجراء اسم الإجراء (لو وجد) وهدفه وخطواته في نظام تسلسلي، بما في ذلك أي خطوات قرار أو فروع - والجملة الغامضة للمبدأ يجب أن تحدد التغيرات والعلاقة بينها، وهذا يعني، عادة، تحديد السبب والأثر وحقيقة أن السبب أدى إلى الأثر. وتختلف طبيعة الأمثلة والتمرين وطبيعة

المكونات مع كل نوع من أنواع المحتوى (للتفاصيل، انظر م.د.ميريل ١٩٨٣م، الصفحات من ٣١٣ إلى ٣٢٠).

قد يختلف تسلسل المكونات الأولية وفقًا لنوع الاتجاه المرغوب فيه: استنتاجيًا أو استقرائيًا. فالاتجاه الاستنتاجي يتطلب عرض الجملة الغامضة قبل الأمثلة والتمرين. أما *الاتجاه الاستقرائي* فيتطلب عرض الأمثلة أو التمرين أولاً، ويطلب من المتعلم أن يستقرىء و يكتشف الجملة الغامضة (كولينز وستيفنز ١٩٨٣م). وتعتمد عملية انتقاء الاتجاه على كمية الوقت المسموح به للتدريس (فالاتجاه الاستقرائي يستغرق وقتاً أطول) ومطالب الدافع الخاصة بالمتعلم نحو المحتوى (فالاتجاه الاستقرائي يكون، عادة، أكثر تعزيزاً للدافع) وعمر المتعلمين (يستفيد المتعلمون الأصغر سناً من تلقي الأمثلة أولاً)، وما إذا كانت القدرة على الاكتشاف تعد هدفاً ثانوياً (لاندا ١٩٨٣م). يجب أن يأخذ الفرد في الاعتبار أن الاتجاه الاستقرائي يميل إلى تسهيل عملية النقل والاحتفاظ طويل المدى. ولكن هذا الاتجاه أقل كفاءة لأن المتعلم يستغرق وقتاً أطول ليتفوق فيه (شالمان وكيسلار ١٩٦٦م).

وأخيرًا، فإن *تحكم المتعلم* (م.د.ميريل ١٩٨٤م) يعرض صورة أخرى. قد يصمم التدريس تصميمًا يسمح للمتعلم أن ينتقي بسهولة مكون الخطة الذي تجب دراسته. إذا حُدِّد المكون، فإن المتعلم يمكنه تحديد تسلسل للعناصر خاص به، على سبيل المثال، يمكن أن يقفز المتعلم، أولاً، للأمثلة وبعد ذلك يرجع للجملة الغامضة، وأن يجرب بعض موضوعات التمرين، وأن ينظر إلى عدة أمثلة أخرى، وأن يذهب بعد ذلك إلى التمرين الأكثر شمولاً. وتشير نتائج البحث أن تحكم المتعلم يكون مفيداً، فقط، إذا كان المتعلمون قد تعلموا كيفية استخدامه بكفاءة (م.د.ميريل ١٩٨٣م).

وقد طور ريجولوث (١٩٨٤م) نموذج تطبيق المهارة للتدريس في سي.دي.تي. وأدرجت المكونات التالية للخطة، ولكن ليس بالضرورة بالترتيب:

(أ) حفّز واحتفظ بالاهتمام (عند الضرورة):

- السؤال - الإظهار - اللعبة - الجدة (الشيء الجديد) - القياس

(ب) *راجع الشروط* (عند الضرورة)

(ج) قدم *الجملة الغامضة*:

- متوافقة مع مطالب ما بعد التدريس
- منعزلة ومحددة

(د) اعمل على *غزارة* الجملة الغامضة (عند الضرورة):

- صغيرة الحجم
- عرض بديل
- أجهزة الذاكرة
- التكرار (متباعد)
- تركيز الانتباه

(هـ) قدم بعض *الأمثلة*:

- متوافقة مع بيئة ما بعد التدريس
- منعزلة ومحددة
- متفرقة (مختفية)
- من الأسهل للأصعب

(و) اعمل على *غزارة* الأمثلة (عند الضرورة):

- الكمية
- عرض بديل
- تركيز الانتباه

(ز) قدم *التمرين:*

- متوافقًا مع بيئة ما بعد التدريس
- منعزلاً ومحددًا
- متفرقًا (مختلفًا)
- من الأسهل للأصعب

(ح) قدم *التدعيم والتغذية الراجعة* :

- مباشرة
- إجابة صائبة
- جوهريًا
- تدعيمًا مستمرًا إلى متقطع

(ط) اعمل على *غزارة* التغذية الراجعة :

- مدح
- تركيز الانتباه
- عملية
- عرض بديل

(٧,٧,٥) النموذج العام لتطبيق الخطة المعرفية

أخيرًا، قد يستدعي هدف جزء المحتوى التالي تعلم خطة معرفية. الخطط المعرفية هي طرق يستخدمها المتعلم لحل المشكلات الجديدة، وإذا طبق تطبيقًا جيدًا فسوف يسهل عمليات الاكتساب والاحتفاظ والاسترجاع (ريجني ١٩٧٨م). يمكن أن نغير هذه الخطط على أنها مهارات تعليمية أو مهارات تفكيرية، يمكن تطبيقها خلال مجموعة متنوعة من مناطق الموضوع (ريجولوث ١٩٨٣ب). وقد درس العديد من الخطط المعرفية عبر السنين. ومن هذه الخطط تلك الخاصة

بابتكار الصور العقلية وابتكار القياسات والاكتشاف وحل المشكلات وأخذ الملاحظات ومراجعة الإجابات وتنظيم النفس وضبط النفس (دانسيرو ١٩٧٨م، ووينستين ١٩٧٨م). على الرغم من أن الخطط المعرفية تأخذ وقتاً أطول للتدريس من المهارات العقلية، فإن اكتسابها قد يسهل من خلال مجموعة من التقنيات. كما ذكرنا مسبقاً فإن جانييه وبريجز (١٩٧٩م) قد أيدا تقديم المشكلات الجديدة في تدريس الخطط المعرفية. ومن الممكن أن نستخدم كل مكونات الخطة من نموذج تطبيق المهارة لتدريس الخطط المعرفية. على سبيل المثال، يمكن تدريس الاكتشاف بتقديم جملة غامضة عن كيفية اكتشاف الأفكار الجديدة وتقديم الأمثلة عن هذه الجملة الغامضة على أساس أنها تستخدم لاكتشاف الأفكار الجديدة وتوفير التمرين مع تغذية راجعة عن تطبيق الجملة الغامضة على المشكلات الجديدة.

(٧,٧,٦) صور أخرى لنموذج تطبيق الخطة المعرفية

قد نفترض الآن أن كل صور نموذج تطبيق المهارة قد توقفت هنا، ولكننا نحتاج إلى عمل أكثر في هذا المجال.

(٧,٨) مكونات خطة الدافع

عند تصميم التدريس لكل جزء من المحتوى في مخططك واسع النطاق، يجب أن تفكر، أيضاً، في مطالب الدافع للتدريس، معتمداً على طبيعة المحتوى، والمتعلم. وقد لقي إدراج مبادئ الدافع في تصميم التدريس عناية منظمة حديثاً. فقد طور كيلر (١٩٧٩م) بعض الجهود المكملة والمبدعة لتطوير النظرية الوصفية للدافع وارتباطه بالتدريس والأداء. ويؤسس كيلر نظريته على *النظريات البيئية* التي تهتم بمبادئ التكييف وبالدوافع الفسيولوجية (مثل هال ١٩٤٣م، وسكينر ١٩٨٣م)

وكذلك على *النظريات الإنسانية* التي تضع الرغبة الحرة قاعدة للدافع (مثل روجرز ١٩٦٩م) وكذلك *نظريات التعليم الاجتماعي* التي تبحث في التفاعل بين الفرد والبيئة (مثل بانديورا ١٩٦٩م، ١٩٥٤م، ١٩٩٦م). بالإضافة إلى ذلك، فإن نظرية كيلر عن الدافع تستخدم مجموعة كبرى أخرى من الأفكار، خاصة نظرية قيمة التوقع (بورتز ولولر ١٩٦٨م) والتي ترى أن الدافع يعد وظيفة تكاثرية من التوقعات والقيم.

وقد وسع كيلر نظريته الوصفية بتطوير *المواصفات* لتصميم الدافع للتدريس (كيلر ١٩٨٣م وكيلر ودودج ١٩٨٢م). تقسم هذه المواصفات إلى أربعة أنواع من مطالب الدافع، يمثلها (أي.آر.سي.إس) : *الانتباه* (يثير ويدعم)، *التناسب* (التدريس مرتبطاً بالاحتياجات المهمة)، *الثقة* (مشاعر الأهلية)، *الرضا* (التدعيم). وتحدد مجموعة خاصة من تحليلات المتعلم والمحتوى مطالب الدافع للتدريس، والتي تحدد، بدورها، القاعدة لتحديد مكونات خاصة لخطة الدافع.

يمكن ربط هذه الأنواع الأربعة من مطالب الدافع بأحداث التدريس التسع التي قدمها جانييه. فالاهتمام يتوازى مع الحدث الأول: جذب الانتباه. أما التناسب فيتم عندما يعرف المتعلم الدافع ويتم تحفيزه لاسترجاع التعليم السابق قبل مقابلة مواد المنبه. قد تُحقَّق الأهلية من خلال "الإرشاد التعليمي" وأخيرًا، يمكن تدعيم شعور المتعلم بالرضا بتقديم التغذية الاسترجاعية الموجبة على أداء المتعلم.

وقد حدد كيلر ودودج مكونات خاصة للخطة لكل بُعد من الأبعاد الأربعة التي يمكن تطبيقها على تصميم جزء من التدريس. وفيما يلي أمثلة على كل مطلب من مطالب الدافع:

١ - غيِّر مظهر مواد التدريس (اهتمام).

٢ - اربط المحتوى بخبرات المتعلم الماضية (التناسب).
٣ - سلسل المواد الحاضرة وقدمها رافعاً مستوى الصعوبة (الثقة).
٤ - قدم تدعيمًا موجبًا وتغذية راجعة (الرضا) (كيلر ودودج ١٩٨٢م).

قد تتأثر طبيعة أنواع العروض الثانوية والأولية المتعددة بأنواع اعتبارات الدافع التي حُددت هنا. على سبيل المثال، يتطلب المتعلمون ذوو القدرة المنخفضة طباعة أقل وتوضيحات أكثر وأجهزة تركيز الانتباه أكثر على صفحة من الكتاب حتى يتمكنوا من تدعيم الانتباه، وذلك على عكس المتعلمين ذوي القدرة العالية. إننا في حاجة كبيرة لدمج هذا العمل الإبداعي في قاعدة معرفتنا المتزايدة عن نماذج التدريس.

(٧,٩) اتجاهات للتدريس

يجب، بعد تحديد غزارة مطالب الدافع للتدريس وتحديد المكونات المناسبة للتدريس، تحديد اتجاه أو مجموعة اتجاهات يتم التدريس وفقاً لها (ريجولوث وزملاؤه ١٩٨٢م). ويقوم الاتجاه اللازم لتقديم التدريس على مطالب الخطة المتسلسلة لهذا التدريس.

وقد نظم ريجولوث وزملاؤه (١٩٨٢م) أنواع تقديم الاتجاهات في إطار يقوم على مصدر التدريس و*متلقي* هذا التدريس. قد يكون المصدر إنسانيًا أو غير إنساني. فإذا كان إنسانياً، فقد يكون محترفًا مدربًا أو هاويًا، وإذا كان غير إنساني، يمكن، أيضاً، أن نصممه تدريسياً أو أن يكون غير مصمم لأغراض تدريسية. وفي أي نوع من مصادر التدريس، قد يكون المتلقي فرداً أو مجموعة. وينتج عن هذا ثمانية اتجاهات متميزة للتدريس (انظر الشكل رقم ٧,٣). توضح

الدفعة المتعلقة بكل اتجاه من هذه الاتجاهات الثمانية القالب، ولكن في بعض الحالات لا يوافق الاستعمال العام لهذه الدفعة الفئة كما هي محددة في القالب. وعادة ما يفكر مصممو التدريس في المصادر الفردية عند تصميم التدريس. وليس هذا شيئًا مرغوبًا فيه: حيث إن الاتجاهات الأخرى تكون، عادة، أكثر فاعلية وأقل ثمناً. يجب أن تضع في الاعتبار بعض المواصفات عند انتقاء الاتجاه المناسب أو مجموعة الاتجاهات المناسبة للتدريس، ومن هذه المواصفات التمرين ومطالب التغذية الراجعة وخصائص المحتوى وخصائص مطالب العمل الجماعي واعتبارات المصدر. ويقدم الشكل رقم (٧.٤) دليلاً لانتقاء هذه الاتجاهات وفق الشروط المحددة. كذلك يقدم ريجولوث وزملاؤه (١٩٨٢م) المواصفات الدقيقة لاستخدام كل اتجاه. تحدد هذه المواصفات اعتبارات الخطة الإضافية (خاصة اعتبارات الإدارة، كما هو موضح في الجزء التالي) المخصصة لكل اتجاه من الاتجاهات الثمانية، وتقوم هذه الاتجاهات بدمج هذه الاعتبارات مع نظرية عرض المكون ونظرية التوسع.

مصدر التعليم

إنساني		غير إنساني		
مهني	غير مهني	البيئة المعدة للتعليم	البيئة غير المعدة للتعليم	فردي
درس خصوصي	خصوصي مع زملاء	مصادر ذاتية	مشاريع ذاتية	جماعي
محاضرات	مناقشة جماعية	أنشطة جماعية	مشروع جماعي	

شكل رقم (٧,٣) ثمانية طرق للتعليم.

نماذج البدائل الممثلة / معايير الاختيار	تفريد التعليم	النشاط الجماعي	المحاضرة	الدروس الخصوصية	المناقشة	المشاريع الفردية	المشاريع الجماعية
١ ـ متطلبات التدريب والتغذية الراجعة							
غير مطلوب			×				
التدريب الجذري مطلوب		×		×			
التغذية الراجعة الفردية مطلوبة	×			×			
توجهات الزملاء مهمة					×		
صعوبة الاستجابات تقيم	×			×			
إمكانات الإجابات الموسعة	×			×			
تقييم الاستجابات في البيئة الطبيعية		×		×		×	×
٢ ـ صفات المحتوى							
تلخيص المعلومات المعقدة	×			×			
تغيير المعلومات السريع			×				
المعلومات الأقل أولوية			×				
سهولة الحفظ			×				
عدم أو قلة الإسهام النشط من قبل المتعلمين	×		×				
مسائل ليس لها حلول واضحة					×		
عرض خاص لمجموعة معينة			×				
مهام غير عادية لبعض المتعلمين				×			
٣ ـ صفات الطلاب							
التناغم أو التجانس	×		×				
تشابه عوامل الاستعدادات					×		
معدل الذكاء			×				
قليل الإنتاج	×	×	×	×	×		

نماذج البدائل الممثلة / معايير الاختيار	تقرير التعليم	النشاط الجماعي	المحاضرة	الدروس الخصوصية	المناقشة	المشاريع الفردية	المشاريع الجماعية
بحاجة إلى تخفيف القلق الناتج عن العمل الجماعي	×			×		×	
بحاجة إلى الانضمام للمدرس				×			
بحاجة إلى الانضمام للزملاء		×			×		×
يعمل بمفرده		×				×	
٤ ـــ متطلبات العمل الجماعي							
مهام جماعية حيوية		×					×
مهارات تفاعلية لتصويب المهام		×			×		×
تطابق احتياجات المجموعة					×		
تعاون الطلاب ضمن المجموعة		×			×		×
٥ ـــ تركيبات المصادر							
عدد كبير من الطلاب	×		×				
قلة في المدرسين والمال والمواد			×	×			
تنظيم سجلات الأفراد	×			×		×	

شكل رقم (٧,٤) المرشد لاختيار أسلوب التعليم.

(٧,١٠) خطط الإدارة

خطط الإدارة هي طرق لتحديد زمان استخدام الخطط التدريسية الأخرى ومكانها. وقد يكون أهم نموذج لمكونات خطة الإدارة هو تعلم التفوق (بلوك ١٩٧١م، بلوم ١٩٦٨م، ١٩٧١م، كارول ١٩٧١م). المكونات الكبرى في هذا النموذج هي :

١ - تحديد القدرات التي يجب أن يحرزها المتعلمون.

٢ - إجراء التشخيص للمتعلمين في نهاية التدريس لمعرفة ما إذا كانت القدرة قد تم تعلمها.

٣ - العلاج إذا أظهر التشخيص أن المتعلم لم يتقن القدرة تمامًا.

ومن النماذج المهمة التي تشتمل عليها خطط الإدارة تحكم المتعلم. وقد وصفت المكونات العديدة لتوفير تحكم المتعلم على الخطط واسعة النطاق (خاصة المتسلسلة) والخطط الصغيرة. ويعرض الفصل ١٤ والفصل ١٦ خططًا أخرى للإدارة.

(٧,١١) الخاتمـــة

إن إخفاق العديد من برامج التدريس ومواده يرجع، أساسًا، إلى التأكيد على المحتوى، فقط، وإغفال مبادئ تصميم التدريس لإنتاج التدريس الفعال والكافي المبني على الخبرة. وتتيح المعرفة بنماذج التدريس التي تتكيف مع العديد من المواقف التعليمية الفرصة لرفع مستوى النتائج التدريسية إلى حد المثالية.

وقد وصف هذا الفصل نتائج بعض الجهود الشاملة لدمج معرفتنا عن مكونات خطة التدريس في نظريات التدريس التي تحدد النماذج المختلفة للتدريس والمواقف التعليمية المناسبة لها. هذا، ولا يزال البحث في هذا المجال في مراحله الأولى. ونتوقع أن نرى تطويرًا لقاعدة معارف أكثر شمولية وتماسكًا على مدى العشر أو العشرين عامًا القادمة. وقد يساهم قراء هذا الفصل مساهمة وفيرة في هذا الجهد.

المراجـــــع

Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology, 51*, 267-272.

Ausubel, D. P. (1963). *Psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd Ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Bandura, A. (1969). *Principles of behavior modification*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Bandura, A. & Walters, R. H. (1963). *Social learning and personality development*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Block, J. H. (1971). *Mastery learning: Theory and practice*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives. Handbook I: Cognitive domain*. New York: McKay.

Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment, 1*(2) 1-12.

Bloom, B. S. (1971). Mastery learning. In J. H. Block (Ed.), *Mastery learning: Theory and practice*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Branson, R. K., Rayner, G. I., Cox, J. L., Furman, J. P., King, F. J., & Hannum, W. H. (1975). *Inter-service procedures for instructional system development* (5 vols.): Fort Monroe, VA: US Army Training and Doctrine Command (TRADOC PAM 350-30 and HAVEDTRA 196A).

Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. New York: Random House.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. New York: Norton.

Carroll, J. B. (1971). Problems of measurement related to the concept of learning for mastery. In J. H. Block (Ed.), *Mastery learning: Theory and practice*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Collins, A., & Stevens, A. L. (1983). A cognitive theory of inquiry teaching. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Crowder, N. A. (1960). Automatic tutoring by intrinsic programming. In A. Lumsdaine & R. Glaser (Eds.), *Teaching machines and programmed learning*. Washington, DC: National Education Association.

Curtis, R. V., & Reigeluth, C. M. (1984). The use of analogies in written text. *Instructional Science, 13*, 99-117.

Dansereau, D. (1978). The development of a learning strategies curriculum. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Learning strategies*. New York: Academic Press.

Doman, R. J., Spitz, E.B., Zucman, E., & Delacato, C. H. (1960). Children with severe brain injuries: Neurological organization in terms of mobility. *Journal of the American Medical Association, 174*, 257-262.

Evans, J. L., Homme, L. E., & Glaser, R. (1962). The Ruleg system for the construction of programmed verbal learning sequences. *Journal of Educational Research, 55*, 513-518.

Fitts, P. M. & Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Monterey, CA: Brooks/Cole.

Gagné, R. M. (1962). The acquisition of knowledge. *Psychological Review, 59*, 355-365.

Gagné, R. M. (1968). Learning and communication. In R. V. Wiman and W. C. Meierhenry (Eds.), *Educational media: Theory into practice*. Columbus, OH: Merrill.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gagné, R. M. & Briggs, L. J. (1979). *Principles of instructional design* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Gagné, R. M., Wager, W., & Rojas, A. (1981, September). Planning and authoring computer-assisted instruction lessons. *Educational Technology*, 17-26.

Gilbert, T. F. (1962). Mathetics: The technology of education. *Journal of Mathetics*, 7-73.

Gropper, G. L. (1973). *A technology for developing instructional materials*. Pittsburgh: American Institutes for Research.

Gropper, G. L. (1974). *Instructional Strategies*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Gropper, G. L. (1975). *Diagnosis and revision in the development of instructional materials*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Gropper, G. L. (1983). A behavioral approach to instructional prescription. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Harmin, M., Kirschenbaum, H. & Simon, S. (1973). *Clarifying values through subject matter*. Minneapolis: Winston Press.

Hersh, R. H., Miller, J. P., & Fielding, G. D. (1980). *Models of moral education: An appraisal*. New York, Longman.

Horn, R. E. (1976). *How to write information mapping*. (Lexington, Mass: Information Resources.

Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Keller, J. M. (1979). Motivation and instructional design: A theoretical perspective. *Journal of Instructional Development*, 2(4), 26-34.

Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Keller, J. M. & Dodge, B. (1982, September). *The ARCS model of motivational strategies for course designers and developers*. Fort Monroe, VA: Training Developments Institute.

Klausmeier, H. J., Ghatala, E. S., & Frayer, D. A. (1974). *Conceptual learning and development: A cognitive view*. New York: Academic Press.

Kohlberg, L. (1976). The cognitive-developmental approach to moral education. In D. Purpel & K. Ryan (Eds.), *Moral education . . . it comes with the territory*. Berkeley, CA: McCutchan.

Krathwohl, D. R., Bloom, B. S. & Masia, B. B. (1964). *Taxonomy of educational objectives. Handbook II: Affective domain*. New York: McKay.

Kulhavy, R. W. (1977). Feedback in written instruction. *Review of Educational Research, 47*, 211-232.

Landa, L. N. (1974). *Algorithmization in learning and instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Landa, L. N. (1976). *Instructional regulation and control: Cybernetics, algorithmization, and heuristics in education*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Landa, L. N. (1983). Descriptive and prescriptive theories of learning and instruction: An analysis of their relationships and interactions. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Liebert, R. M., & Spiegler, M. D. (1974). *Personality: Strategies for the study of man*. Homewood, IL: Dorsey.

Markle, S. M. & Tiemann, P. W. (1969). *Really understanding concepts*. Chicago: Tiemann Associates.

Mayer, R. E. (1977). The sequencing of instruction and the concept of assimilation-to-schema. *Instructional Science, 6*, 369-388.

Merrill, M. D. (1979, February). *Learner-controlled instructional strategies: An empirical investigation*. Final report on NSF Grant No. SED 76-01650.

Merrill, M. D. (1983). Component display theory. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Merrill, M. D. (1984). What is learner control? In R. K. Bass & C. Dills (Eds.), *Instructional development: The state of the art, II*. Dubuque, IA: Kendall-Hunt.

Merrill, M. D., Reigeluth, C. M., & Faust, G. W. (1979). The instructional quality profile: A curriculum evaluation and design tool. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Procedures for instructional systems development*. New York: Academic Press.

Merrill, M. D., Richards, R. E., Schmidt, R. V., & Wood, N. D. (1977). *The instructional strategy diagnostic profile: Training manual*. San Diego: Courseware, Inc.

Merrill, M. D., & Tennyson, R. D. (1977). *Teaching concepts: An instructional design guide*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Merrill, M. D., & Wood, N. D. (1974). *Instructional strategies: A preliminary taxonomy*. Columbus, OH: Ohio State University (ERIC Document Reproduction Service No. SE 018-771)

Merrill, P. F. (1978). Hierarchical and information processing task analysis: A comparison. *Journal of Instructional Development, 1*(2), 35-40.

Naisbitt, J. (1982). *Megatrends: Ten new directions transforming our lives*. New York: Warner Books.

Naylor, J. C., & Briggs, G. E. (1963). Effects of task complexity and task organization on the relative efficiency of part and whole training methods. *Journal of Experimental Psychology, 65*, 217-224.

Ortony, A. (Ed.). (1979). *Metaphor and thought*. Cambridge: Cambridge University Press.

Porter, L. W., & Lawler, E. E. (1968). *Managerial attitudes and performance*. Homewood, IL: Irwin.

Posner, G. J., & Strike, K. A. (1976). Categorization scheme for principles of sequencing content. *Review of Educational Research, 46*, 665-690.

Reigeluth, C. M. (1979). In search of a better way to organize instruction: The elaboration theory. *Journal of Instructional Development, 2*(3), 8-15.

Reigeluth, C. M. (1983a). Instructional design: What is it and why is it? In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Reigeluth, C. M. (1983b). Meaningfulness and instruction: Relating what is being learned to what a student knows. *Instructional Science, 12(3), [fR197-218.*

Reigeluth, C. M. (1984a, November). Toward a common knowledge base: The evolution of instructional science. *Educational Technology*, 20-26.

Reigeluth, C. M. (1984b, March). *An instructional model of remember-level learning: The integration of instructional design prescriptions*. Paper presented at the annual convention of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Reigeluth, C. M. (in press). Lesson blueprints based on the elaboration theory of instruction. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional theories in action: Lessons illustrating selected theories and models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Reigeluth, C. M., & Darwazeh, A. N. (1982). The elaboration theory's procedure for designing instruction: A conceptual approach. *Journal of Instructional Development, 5(3)*, 22-32.

Reigeluth, C. M., Doughty, P., Sari, I. F., Powell, C. J., Frey, L., & Sweeney, J. (1982). *Extended development procedure: Users' manual*. Fort Monroe, VA: U. S. Army Training and Doctrine Command.

Reigeluth, C. M., & Rodgers, C. A. (1980). The elaboration theory of instruction: Prescriptions for task analysis and design. *NSPI Journal, 19*(1), 16-26.

Reigeluth, C. M. & Stein, F. S. (1983). The elaboration theory of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Rigney, J. W. (1978). Learning strategies: A theoretical perspective. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.) *Learning strategies*. New York: Academic Press.

Rogers, C. R. (1969). *Freedom to learn*. Columbus, OH: Merrill.

Romiszowski, A. J. (1981). *Designing instructional systems: Decision making in course planning and curriculum design*. New York: Nichols.

Rothkopf, E. Z. (1976). Writing to teach and reading to learn: A perspective on the psychology of written instruction. *National Social Studies Education Yearbook, 75*(1), 91-129.

Rotter, J. B. (1954). *Social learning and clinical psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs, 80*.

Ryan, K. (1981). *Questions and answers on moral education*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa Educational Foundation.

Sari, I. F., & Reigeluth, C. M. (1982). Writing and evaluating textbooks: Contributions from instructional theory. In D. Jonassen (Ed.), *The technology of text: Principles for structuring, designing, and displaying text*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Scandura, J. M. (1973). *Structural learning I: Theory and research*. New York: Gordon and Breach.

Scandura, J. M. (1983). Instructional strategies based on the structural learning theory. In C. M. Reigeluth (Ed.) *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Shulman, L. S., & Keislar, E. R. (Eds.). (1966). *Learning by discovery: A critical appraisal*. Chicago: Rand-McNally.

Singer, R. N. (1972). *Psychomotor domain: Movement behavior*. Philadelphia: Lea & Febiger.

Singer, R. N. (1975). *Motor learning and human performance* (2nd ed.). New York: Macmillan.

Singer, R. N., & Witker, J. (1970). Mental rehearsal and point of introduction within the context of overt practice. *Perceptual and Motor Skills, 31*, 169-170.

Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.

Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review, 24*(2), 86-97.

Skinner, B. F. (1965). Reflections on a decade of teaching machines. In R. Glaser (Ed.), *Teaching machines and programmed learning, II*. Washington, DC: National Educational Association.

Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Verbrugge, R. R., & McCarrell, N. S. (1977). Metaphoric comprehension: Studies in reminding and resembling. *Cognitive Psychology, 9*, 494-533.

Wade, M. G., & Davis, W. W. (1981). *Motor skill development in young children: Current views on assessment and programming*. Washington, DC: National Institute of Child Health and Human Development. (ED 207 672)

Weinstein, C. E. (1978). Elaboration skills as a learning strategy. In H. F. O'Neil, Jr. (Ed.), *Learning strategies*. New York: Academic Press.

White, R. T., & Gagné, R. M. (1974). Past and future research on learning hierarchies. *Educational Psychologist, 11*, 19-28.

White, R. T., & Gagné, R. M. (1978). Formative evaluation applied to a learning hierarchy. *Contemporary Educational Psychology, 3*, 87-94.

خصائص المتعلم*

سجمند توبياس**

إن تأثير الفروق في خصائص المتعلم على التعليم في المدرسة ومجالات التدريب يُعدُّ أحد الموضوعات الكبرى في تاريخ البحث الذي يربط المعرفة النفسية بالتعلُّم. ومن المعروف أن "بنيت" كان يهدف إلى تطوير اختبار لخصائص الطالب حتى يمكن تحديد الطلاب الذين ليس عندهم القابلية للتعلم وعزلهم من المدارس في أماكن متخصصة. ومنذ ذلك الوقت، أصبحت تأثيرات الفروق الفردية في التعلُّم بين الطلاب من الموضوعات الشائعة في البحث العلمي.

وقد أخذ البحث والدراسات المقارنة بين خصائص المتعلم ونتائج التدريس ثلاثة أشكال كبرى: دراسات الربط وبحوث التأثير الرئيسي والدراسات الخاصة بالتفاعل. في دراسات الربط، يرتبط تعلم الطالب بخاصية واحدة أو بأكثر من خاصية. وفي بحث الدراسات المقارنة، يُقارن تعلم الطلاب الذين تسودهم خصائص معينة بتعلم مجموعة أخرى من الطلاب تسودها خصائص مختلفة. على سبيل المثال، قد تقارن مثل هذه الدراسات تعلم الطلاب سواء أكان مرتفعاً أم

* ترجمة د. عبدالرحمن بن إبراهيم الشاعر - جامعة الملك سعود.

** كلية سيتي، جامعة سيتي بنيويورك.

منخفضاً في القدرات المكانية أو القلق أو غير ذلك من الخصائص. أما في بحث الدراسات الخاصة بالتفاعل فيؤدي الطلاب الذين تسودهم مجموعة خصائص معينة الأداء الجيد مستخدمين طريقة تدريسية أو إجراء تجريبيًا واحدًا، بينما يتفوَّق هؤلاء الذين يملكون خصائص مختلفة مستخدمين إجراءات بديلة.

وسيتعامل البحث في هذا الفصل مع أنواع الدراسات الثلاثة. ولأن بعض المشكلات في هذا المجال قد تم تحليلها في البحوث المتفاعلة، ولأن هذه الدراسات تتناول مجموعة كبيرة من خصائص المتعلم، فإن هذه المناقشة سوف تبدأ بنظرة عامة على هذه الدراسات، وسوف نناقش بعد ذلك التدريس التكيفي Adoptive Instruction ونتبعه بمناقشة آثار القلق. وهناك العديد من الدراسات التي تتعامل مع خصائص الطالب لا يتسع المجال لذكرها كلها. لذلك فإننا سنناقش أهم الأعمال وسنعرض التقييمات النقدية للموضوعات المنتقاة بدلاً من إجراء بحث آخر جديد.

(٨,١) الدراسات الخاصة بالتفاعل (البحث التفاعلي)

كان نداء كرونباتش (١٩٥٧م) للتقارب بين مجالات علم النفس التجريبي والارتباطي من الأشياء المهمة للدراسات الخاصة بالتفاعل، فالارتباطيون يحاولون تحديد طبيعة الفروق الفردية وأبعادها، أما علماء النفس التجريبيون فيقومون بدراسات آثار التغيرات في حدود المهمة، مثل طرق التدريس، على التعلُّم. وقد قام كرونباتش بالتنسيق بين هذه المجالات، وحث الباحثين على استقصاء التفاعلات بين الفروق الفردية وحدود المهمة، وتحدد هذه التفاعلات في النهاية الطرق التدريسية المثالية للأنواع المختلفة من الطلاب.

وقد حرر "جانييه" كتابا (١٩٦٧م) لخص فيه المعلومات المتاحة عما أصبح معروفًا ببحث تفاعل معالجة الأهلية الموائمة بين قدرات الدارسين بطريقة التدريس المناسبة لها Aptitude Treatment Interaction (A.T.I) (أي.تي.آي.). وقد عرفت الأهلية بأنها أي قياس للفروق الفردية يرتبط بنتائج التدريس، وتشير المعالجة إلى أي اختلاف في تقديم المواد التدريسية للطلاب "كرونباتش وسنو ١٩٦٩م). وقد بدأ هذا الاتجاه بأنه لا توجد طريقة تدريسية واحدة مناسبة لكل الطلاب ولكن بعض الطرق تكون صالحة لفئة معينة من الطلاب ذات خصائص معينة، وبعضها الآخر يكون مناسبًا لفئة أخرى ذات خصائص مختلفة. وقد اقترح "كرونباتش"، أيضًا، تكييف أهداف التدريس مع خصائص الطلاب. ولخصت مجموعة "جانييه" (١٩٦٧م) ودراسة " كرونباتش" "وسنو" (١٩٦٩م) كثيًرا من الأدلة المتوافرة والمتعلقة ببحث (أي.تي.آي.) وقام "كروبناتش" "وسنو" (١٩٧٧م) بتحديث بحثهم هذا، وقدم هذا البحث المفصل تقييمات مهمة عن بحث إجراء دراسات (أي.تي.آي.) ونظريته وطريقته.

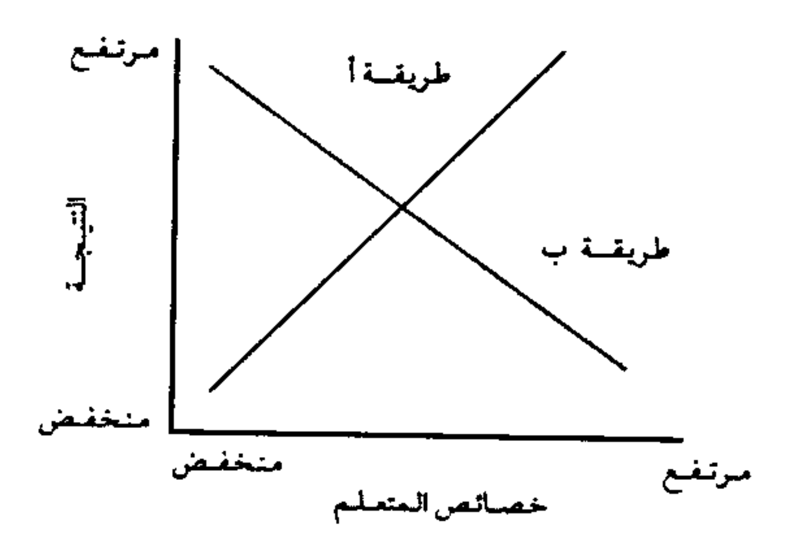
وسوف نضرب مثالا لبحث (أي.تي.آي.) لتوضيح هذا الاتجاه. فقد قام "دمينو" (١٩٧١م) في دراسته بتقسيم طلابه إلى أقسام وقام معلم واحد بتدريس مقرر لهم، وقد كان جزء من هذا المقرر يؤيد الاستقلال والآخر يؤيد الامتثال. وقيست خصائص الطلاب بمقياسين لتقييم قدراتهم على الإنجاز إما مستقلين وإما ممتثلين للمطالب الخارجية. ووجد أن الطلاب الذين سجلوا درجات أعلى من الإنجاز المستقل، قد أدوا أدوارهم بمهارة في الأقسام التي تشجع الاستقلال، وأن الطلاب الذين سجلوا درجات أعلى من الإنجاز ممتثلين للمطالب الخارجية قد أدوا أدوارهم بمهارة في الأقسام التي تؤيد الامتثال.

(٨,٢) أنماط التفاعلات

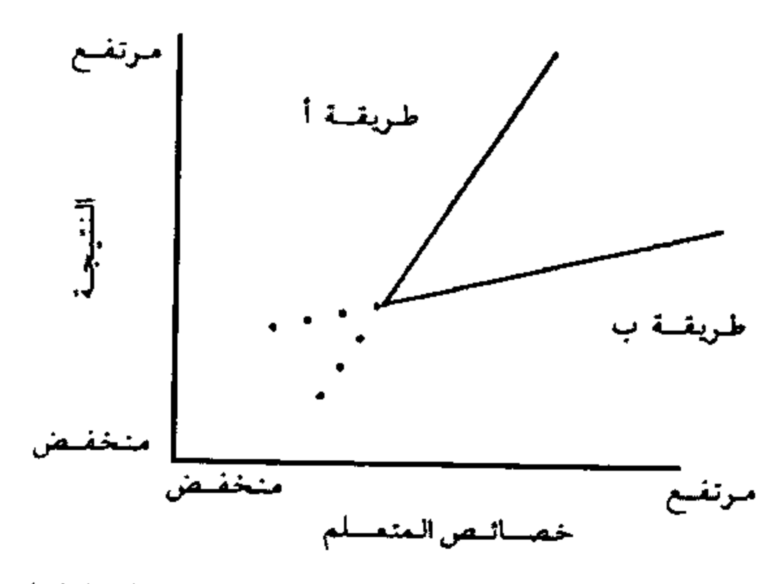
أكثر هدف يسعى إليه الباحثون في (أي.تي.آي.) هو التفاعل غير المنتظم كما يوضحه الشكل رقم (٨,١). في التفاعل غير المنتظم، تتلاقى وظائف الاتجاهات التدريسية المختلفة. يوضح المعبر أنه عند نقطة معينة من سلسة خصائص المتعلم، التي يمثلها المحور الأفقي أو محور س، تؤدي طريقة معينة نتائج ممتازة، كما هو موضح على المحور الرأسي أو محور ص، وبعد المعبر، تكون طريقة أخرى أفضل للطلاب على نقاط مختلفة من السلسلة.

أما في التفاعلات المنظمة، كما هو مبين في الشكل رقم (٨,١)، فلا توجد أية معابر، وتكون هناك طريقة واحدة لكل الطلاب بغض النظر عن الفروق الفردية. ولكن انحدار الوظائف للمجموعات المتعددة تختلف هنا، فتكون أفضلية مجموعة معينة أكثر عند نقطة معينة على سلسلة الفروق الفردية عن غيرها من النقط. وتنطوي التفاعلات المنظمة على عدم نظام في داخلها عند نقطة خارج مجموعة القيم التي تستخدمها دراسة معينة. وهذا يعني أنه إذا ازدادت مجموعة خصائص الطلاب الموضحة على محور س، فإن الانحدارين الخطيين في الشكل رقم (٨,٢) واختلافه يشيران إلى أنهما سيلتقيان في النهاية مما يؤدي إلى تفاعل غير منتظم. وتوضح هذه الظاهرة في الشكل رقم (٨,٢) بالخطوط المنقطة.

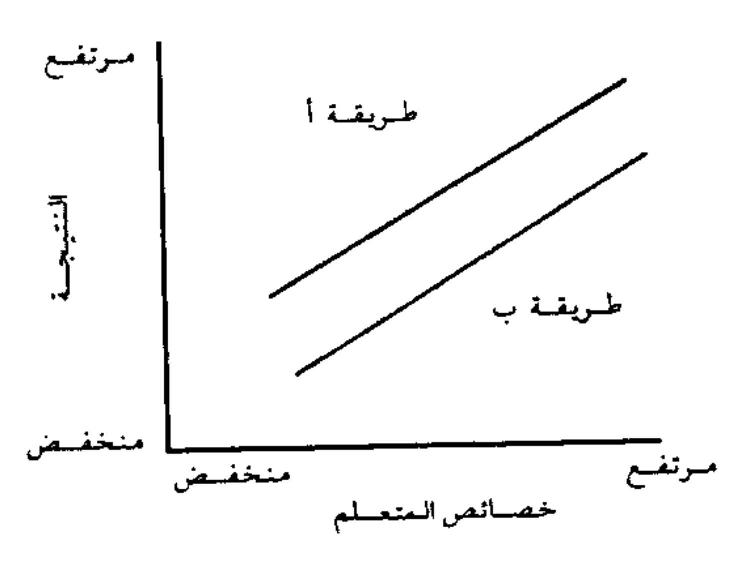
وقد يكون من المفيد أن تقارن بين أنواع النتائج التي يحاول بحث (أي.تي.آي.) تحقيقها مع تلك الموجودة في دراسات التأثير الرئيسي. فالأخير ينتج وظائف متوازية، وبانحدارات متطابقة لطرق التدريس المختلفة أو الطرق التجريبية. وعادة ما يتوقع الباحثون الذين يستخدمون هذا الاتجاه أفضلية طريقة تدريسية معينة على غيرها، وتكون غير متأثرة بالفروق الفردية بين الطلاب.



الشكل رقم (٨،١). أمثلة على التفاعل غير المنتظم.



الشكل رقم (٨،٢). مثال على التفاعل المنتظم مع تقدير افتراض توضحه الخطوط المنقطة.



الشكل رقم (٨.٣). مثال على التأثير الرئيسي بدون تفاعل.

(٨,٢,١) نظرة عامة على نتائج بحث أي.تي.آي (A.T.I)

تكثفت أنشطة بحث (أي.تي.آي.) من أواخر الستينيات إلى أواخر السبعينيات من القرن العشرين. وقد راجع براتشيت (١٩٧٠م) هذه الأنشطة، ووجد بعض الأمثلة على التفاعلات المهمة غير المنتظمة مما جعله يشك في قيمة بحث (أي.تي.آي.). وقد أشارت مراجعة بيرلينر وكاهن (١٩٧٣م) إلى أن كلاً من التفاعلات المنتظمة مهم لبحث (أي.تي.آي.) لأسباب شبيهة جدًا بتلك التي ذكرناها في الفصل السابق. وقد عبر هؤلاء المراجعون عن "تفاؤلهم الحذر" تجاه مستقبل بحث (أي.تي.آي.).

وقد اختتم "كرونباتش وسنو" (١٩٧٧م) مراجعتهما الشاملة لأنشطة (أي.تي.آي.) بالقول إن "تفاعلات معالجة المقدرة س غير مؤكدة حتى يمكن استخدامها مباشرة إرشادات للتدريس" واقترحا أن هناك العديد من نماذج التدريس

تستحق المناقشة. ومن بين هذه النتائج أن الطلاب الذين تقل عندهم هذه القدرات يحتاجون بعض الإضافات مثل منظمات التقدم أو التوضيحات وغير ذلك. أما في مجال الشخصية، فقد وجد "كرونباتش وسنو" أن التفاعلات تظهر باستمرار، واختتما قائلين "أن الطلاب الذين يحصلون على دافع بنَّاء يميلون إلى الاستفادة من أحوال المعالجة التي تقدم حرية وتحديًا بمعنى أنها تطلب من المتعلم أن يسهم في تحديد المهمة (الصفحة ٤٦٩). ويحدث العكس مع هؤلاء الذين يكون دافعهم غير بناء. ويمكن تعريف الدافع البناء بأنه نسبة أعلى من تفضيل الإنجاز المستقل ونسبة أقل من القلق والدافعية وما شابه ذلك من الخصائص.

وقد كانت إحدى المشكلات الكبرى في بحث (أي.تي.آي.) هي عدم تناسق النتائج ؛ ففي معظم هذا البحث، كان عدد النتائج المهمة مساويًا لعدد النتائج غير المهمة (كرونباتش وسنو ١٩٧٧م، توبياس ١٩٨٦م) ومما يثير الغضب فعلاً أن العديد من النتائج المهمة (أي.تي.آي.) كانت غير قابلة للتكرار. على سبيل المثال، قامت (بيترسون ١٩٧٧م) بدراسة التفاعل بين الطرق التدريسية وعدد من متغيرات الشخصية مستخدمة عينة من الطلاب من المرحلة التاسعة. وفي العام التالي، كرَّرت الدراسة نفسها (بيترسون ١٩٧٨م) مستخدمة موضوعًا آخر وعينة أخرى من الطلاب. ولكن المدهش هو أن نتائج الدراسة الثانية اختلفت كلية عن نتائج الدراسة الأولى.

ويعد تناقض نتائج (أي.تي.آي.) من المشكلات التي تواجه كلا من الباحثين والممارسين. فإذا كانت التغيرات البسيطة في المحتوى المعد للدراسة أو في الطرق التدريسية أو في خصائص الطلاب يمكن أن تؤدي إلى تغيير التفاعلات تغيُّرًا كبيرًا، فإن ذلك يثير الشكوك حول كفاءة بحث (أي.تي.آي.) في تطوير التعميمات المهمة للمصممين التدريسيين. وقد دفعت هذه الشكوك كرونباتش ١٩٧٥م) إلى أن يفترض أن التعميمات التي يحددها بحث (أي.تي.آي.) يمكن أن

تطبق، فقط، على المكان المعين الذي أجري فيه البحث وليس على كل السكان واقترح "كرونباتش"، أيضًا، أن نتائج العلوم الاجتماعية عامة ونتائج (أي.تي.آي.) خاصة يمكن أن تتغير من عقد إلى آخر.

(٨,٢,٢) تفاعلات معالجة الإنجاز

استعمل جانب كبير من بحث (أي.تي.آي.) الاختلافات في معرفة الطلاب المسبقة بالموضوع، بدلاً من القدرات الأعم، كإحدى خصائص الطالب. وهناك توقع عام (توبياس ١٩٧٣م، ١٩٧٦م) يفترض أن هناك علاقة عكسية بين المعرفة المسبقة وكمية الدعم التدريبي الذي تقدمه الطرق التدريسية المختلفة. وتحدَّد المعرفة بدرجات الطلاب والاختبار الأولي في موضوع ما. أما التدعيم التدريسي فهو المساعدة التي تقدم لتنظيم محتوى التدريس وجذب الانتباه وتقديم التغذية الراجعة وغير ذلك. وتوقع الافتراض أن الطلاب الذي لم يسبق لهم أي خبرة بالموضوع سوف يحتاجون إلى مساعدة قوية لكي يتعلموا الموضوع جيدًا، أما الطلاب الذين عندهم دراية بالموضوع فسوف ينجحون بأقل دعم.

وقد قام "باسكاريلا" (١٩٧٨م) في دراسة نموذجية مستخدماً اتجاه معالجة الإنجاز بمقارنة خطة التدريس التي تقوم على التفوق بالتدريس المعتاد في الفصول في حساب التفاضل والتكامل بالكلية.

وقدم اتجاه التفوق الدعم التدريسي في شكل التقييم والحلقات العلاجية، وقد كان هذان النوعان غير موجودين في طريقة المقارنة. وكما كان متوقعاً، وجد أن خطة التفوق أفضل للطلاب ذوي المعلومات المسبقة القليلة في الرياضيات، وذلك بمقارنتها باتجاه الفصل المعاد. وقد روجع البحث في هذا الافتراض في أماكن أخرى (توبياس ١٩٧٣، ١٩٧٦، ١٩٨٢م).

ويشبه افتراض معالجة الإنجاز الصيغة التي قدمها "كرونباتش وسنو" (١٩٧٧م) "وسنو ولوهمان" (١٩٨٤م) بخصوص التفاعلات بين القدرة والزيادة التدريسية. وقد اقترح "كل من سنو ولوهمان" أن تبسيط المعالجة التدريسية سيكون مفيداً للطلاب ذوي القدرة العقلية المنخفضة. بينما تكون الطرق المعقدة وغير الكاملة أكثر فعالية للطلاب المتفوقين ويذكر أن، أيضًا، أن المعالجات الأقل تعقيداً والأكثر توجيهًا قد تكون ضارة للطلاب المتفوقين، حيث إنها تقدم أشكال المساعدة التي يستطيع هؤلاء الطلاب تقديمها لأنفسهم بطريقة أكثر فعالية. مثل هذه النتائج تحدث، عادة، في الدراسات التي تستخدم القدرة العقلية كخاصية الطالب، ولكنها لا تحدث في الدراسات التي تستخدم نموذج معالجة الإنجاز إلا بمقدار طفيف.

وقد يكون من المفيد أن نصوغ مشكلة (أي.تي.آي.) بلغة الإنجاز المسبق. فعندما تكون القدرات هي خصائص الطالب، فإن الباحثين يفترضون أنها تكون مناسبة لطريقة التدريس ومحتواه. مثل هذا الافتراض يجب، بالطبع، أن يتم التأكد منه بالبحث التمهيدي، ولكن نادرًا ما يحدث ذلك. وعند استخدام المعلومات السابقة للإنجاز، فإنه يمكن أن يفترض أنها مناسبة للمحتوى، حيث إن الاختبارات الأولية تعد عينات من محتوى التدريس. علاوة على ذلك، فإنه يوجد تنوع (ستتم مناقشته في القسم التالي) في العلاقات بين القدرات والنتائج في التدريس أثناء انتقال الطلاب من جزء إلى آخر من أجزاء المقرر. ولكن عند استخدام الاختبارت الأولى لتوقع نتيجة التدريس، فإن النتيجة تشير إلى أن مثل هذه التوقعات تكون مستقرة استقرارًا كبيرًا.

(٨,٢,٣) بحث الخبرة والنتيجة

إن القول بأن طريقة تدريسية ما سوف تكون مثالية ينطوي على وجود علاقات مستقرة بين القدرات والاختبارات التي تقيم نتائج التدريس. ومثل هذا التناسق

يمكن المدرسين ومطوري طرق التدريس من انتقاء الطلاب ذوي الخصائص المختلفة للطرق المثلى لهم خلال التدريس الذي يستمر لعدة أيام وأسابيع أما التناقض في العلاقات بين النتيجة والقدرة فيجعل عملية اختيار الطريقة المثلى للطلاب في الأجزاء المختلفة من التدريس عملية صعبة. ولسوء الحظ، فإنه قد وجد بعض الأمثلة على مثل هذا التناقض.

وقد وجد "بيرنز" (١٩٨٠م) أن هناك اختلافات بين ارتباطات القدرات والإنجاز في وحدات أربعة تتناول علما خيالياً، وهذا يوضح " أن العلاقات بين التعليم والقدرة ليست مستقرة طوال الوقت، وأن عدم الاستقرار يظهر في القدرات المختلفة لأنه ضروري في بعض الأحيان أثناء عملية التدريس" (الصفحة ٧٩٣). وقد قدم "فيديريكو" (١٩٨٣م) ٢٤ مقياسًا للفروق الفردية ل ١٦٦مدرباً من البحرية الذين أكملوا ١١ مقررا منظما بطريقة هرمية ويقوم على الكفاءة ومدار بالحاسوب ومكون من ١١ وحدة. وقد تغير الترابط بين درجات العامل المسجلة على ٢٤ اختبارًا وبين إنجاز الطالب على الوحدات.

وقد أجري فحص آخر (توبياس وفيديركو ١٩٨٤م) لمعلومات "فيديريكو" بيَّن أنه، قبل التدريس، يكون أفضل توقع للنتائج هي درجات الاختبارات الأولية للطلاب. ولأن دراسة "فيديريكو" تستخدم أي معلومات عن الاختبار الأولي فإنه من المعقول أن نتائج ما بعد الاختبار عن وحدة سابقة سوف تعكس كثيرا من المعلومات التي يحتوي عليها الاختبار الأولي، خاصة في المقرارت المنظمة الهرمية. وقد أوضحت إعادة تحليل معلومات "فيديريكو" أن نتائج ما بعد الاختبار على الوحدة السابقة قد توقعت نتائج التدريس و٢٤ مقياسا للفروق الفردية كان "فيديريكو" قد استخدمها (الصفحة ١١١). وإذا صيغت نتائج ما بعد الاختبار لوحدة ما لكي تصبح اختبارات أولية للوحدة التالية فإنها سوف

تشتمل، لأغراض تحليلية، على عناصر تتعامل مع المحتوى اللاحق. في هذه الحالة، يمكن استخدام نتائج ما بعد الاختبار لوحدة ما من توقع النتائج.

في الوقت الذي لم توجد فيه أي صور أخرى لطريقة التدريس في دراسات "بيرنز و فيديريكو" فإن نتائجهما تدل على أنه إذا سجلت معلومات القدرة في نماذج (أي.تي.آي.) فإن الطريقة المثلى للطلاب ذوي الخصائص المختلفة قد تختلف من وحدة إلى أخرى.وأوضحت النتائج، أيضًا، أن الإنجاز المسبق قد يكون أكثر استقرارًا من القدرات في توقع نتائج التدريس. وتوضح هذه المعلومات وغيرها من النتائج التي تساند صياغة معالجة الإنجاز (توبياس ١٩٧٦، ١٩٨١م) أن هذا قد يكون اتجاها عمليا لبحث (أي.تي.آي.) بدلاً من استخدام القدرات الأعم. وكما هو الحال في بحث (أي.تي.آي.)، فقد وجد بعض النتائج المتضاربة (توبياس ١٩٨٢م) تجاه هذا الافتراض، وقد يكون السبب في ذلك هو وجود بعض الافتراضات غير المحققة في بحث (أي.تي.آي.).

(٨,٢,٤) افتراضات بحث أي.تي.آي. (A.T.I)

إذا كنا نتوقع نتائج مختلفة (توبياس ١٩٨٢م) عندما يُدرس الموضوع بطرق تدريسية مختلفة فإننا نسلم بواحِد من الافتراضين التاليين أو بكليهما:

١ - أن الطرق البديلة تستخدم أنواعًا مختلفة من العلاج المعرفي للتدريس، يسمى العلاج الواسع النطاق.

٢ - أن الطرق تستخدم عمليات واسعة النطاق متشابهة ولكنَّ طريقة معينة تتطلب معالجة مكثفة ومتكررة أكثر مما تحتاجه طريقة أخرى.وإذا لم يصلح أي من هذين الافتراضين فإن الطرق التدريسية البديلة قد تبدو على السطح مختلفة، ولكنها تؤدي إلى النتائج نفسها. وتوجد هذه الافتراضات، أيضًا، في دراسات (أي.تي.آي.)، وكذلك في البحث الذي يقارن بين الطرق التدريسية بغض النظر عن خصائص المتعلم.

وهنـاك مجموعـة أخـرى مـن الافتراضـات الـتي يمكـن تطبيقـها في بحـث (أي.تي.آي.) فقط، والتي تقول بأن خصائص الطالب المدرسية ترتبط بطريقة هادفة بالعمليات واسعة النطاق التي تستخدمها الطرق التدريسية. ويجب هنا أن نحقق هذا الافتراض من خلال البحث قبل إجراء دراسة (أي.تي.آي.)، ولكن هذا نادرًا ما يحدث. وإذا صح هذا الافتراض والافتراضات السابقة فإنه يمكن توقع نتائج (أي.تي.آي.). وهذا يعني أنه لو قيم مقياس الفروق الفردية نوع الخصائص التي ترتبط بالعمليات واسعة النطاق التي تتطلبها الطرق التدريسية، فإننا نتوقع التفاعل بين هذين المتغيرين. ويقترح هذا التحليل أنه يمكن إرجاع المتناقضات في نتائج بحث (أي.تي.آي.)، إلى قلة المعلومات في منطقتين:

(أ) العمليات المعرفية التوسطية (دويل ١٩٧٨م) أو العمليات واسعة النطاق التي تتطلبها الطرق التدريسية.

(ب) طبيعة مقاييس الفروق الفردية المستخدمة في دراسات (أي.تي.آي.) وعلاقتها بهذه العمليات واسعة النطاق. ويوجه البحث عن العمليات المعرفية نحو توفير المعلومات للإجابة عن هذه الأسئلة.

(٨,٢,٥) بحث العمليات المعرفية

لقد قل نشاط (أي.تي.آي.) حديثًا، ربما بسبب بعض المشكلات التي سبق عرضها. وقد اهتم الباحثون في التدريس والفروق الفردية بتحديد أنواع العمليات المعرفية التي تستعملها الطرق التدريسية المختلفة (ريسنيك ١٩٨١م، ويتروك ١٩٧٨م) وقد شن بحث (أي.تي.آي.) حديثاً بعض المحاولات لتحديد أنواع العمليات المعرفية التي تبرز بعض خصائص المتعلم مثل الذكاء والقدرة المكانية وغير ذلك من الفروق الفردية (بيلجرينو وجليسر ١٩٨٠م، سنو ولوهمان ١٩٨٤م، وستينبيرج ١٩٨٥م). ووفقاً لـ (أي.تي.آي.)، فإن مثل هذا البحث قد يوضح أنواع العمليات المعرفية المتاحة للطلاب باختلاف خصائصهم المعرفية

والعاطفية. على سبيل المثال، أوضح بحث "هانت" (١٩٨٥م) أن الطلاب الذين يملكون قدرة شفهية عالية يميلون إلى امتلاك ذاكرة قوية للكلمات والأرقام، وأن يكونوا بارعين في الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة العاملة عند تحليل الجمل البسيطة (الصفحة ٤٧)، وإذا كان البحث يشير إلى أن طريقة تدريسية معينة تتطلب الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة العاملة، فإن مثل هذه الخطة ستكون مثالية للطلاب ذوي القدرة الشفهية واللفظية العالية، والذين يملكون هذه العمليات. أما هؤلاء ذوو القدرة الشفهية واللفظية المتدنية فيجب أن تخصص لهم طريقة مختلفة حتى يتعلموا بطريقة مثالية.

العمليات المعرفية في القراءة. قد يكون من المفيد أن نصف بعض البحث الذي يهدف إلى توضيح العمليات المعرفية التي يستخدمها القراء بأنواعهم المختلفة حتى نوضح كيف يمكن استخدام هذا الاتجاه لإعادة صياغة مشكلات (أي.تي.آي). فقد حاول بعض الباحثين دراسة الخطط التي يستخدمها الطالب عند القراءة مثل *الرجوع إلى الأشياء الماضية* ومراجعة ما سبقت دراسته.

وقد استخدم "جانار وريز" (١٨٩١م) مهمة يلزم فيها الرجوع إلى الأشياء الماضية للإجابة عن بعض الأسئلة على نص. وأوضحت دراساتهم أن طلاب المدرسة الابتدائية الأكبر سناً، فقط، والذين يملكون فهماً جيدًا استخدموا الرجوع إلى الماضي ولكن ليس بكثرة. وعلى كل حال، كان عدد مرات الرجوع إلى الماضي أقل مما هو متوقع. كذلك قام كل من "ألكسندر وهير وجارنار" (١٩٨٤م) بدراسة الرجوع إلى الماضي بين الطلاب تحت التخرج والذين كانوا قراء ماهرين. وأوضحت دراساتهم أن ٥٠٪ من هؤلاء الطلاب قد استخدموا الرجوع باستمرار، وأنه، بوجه عام، حدث الرجوع على مدى ٣٠٪ من الوقت. واتضح، أيضًا، (توباس ١٩٨٥م) أنه إذا كان من المفروض على الطلاب أن يعيدوا القراءة إذا تبين وجود أي صعوبة في الفهم فإن الرجوع سيزداد عما لو كان الرجوع اختياريا للطلاب. وقد تكون دراسات (أي.تي.آي.) عن القراءة أكثر نفعاً

إذا اختلفت الطرق المستخدمة في بعض الخصائص مثل الدعم المقدم للقراء الجيدين وغير الجيدين لاستخدام الرجوع إلى الماضي.

وهناك بعض الدراسات عن القراءة التي تفحص اكتشاف التناقضات (جارنر ١٩٨٠م، جارنر وكروس ١٩٨١ - ١٩٨٢م، ماركمان ١٩٧٧-١٩٧٩م)، واستخدام أنماط السلوك الاستراتيجي (بيكروأندرسون ١٩٨٢م، مير ويراندت ويلوث ١٩٨٠م) وغير ذلك من العمليات واسعة النطاق (بيكر وبراون ١٩٨٤م، براون وزملاؤه ١٩٨٣م، كينتسك وفان ديج ١٩٧٨م، وينوجراد ١٩٨٤م). وتدل هذه الأمثلة على البحث في العمليات المعرفية في القراءة أن الجيل التالي من دراسات (أي.تي.آي.) سيكون أقدر على دراسة التفاعل بين الطرق التدريسية وخصائص الطالب عما كان عليه الحال في الماضي.

يجب أن نلاحظ هنا أن العمليات المعرفية وبحوثها لا تتعامل مع مكون آخر من مشكلات (أي.تي.آي.)، العمليات النفسية التي يتطلبها محتوى التدريس المختلف. فنحن في حاجة إلى بعض التوضيحات بخصوص المعلومات التي تتطلبها الموضوعات المختلفة والتي تتفاوت من علم الجبر إلى علم الحيوان. فإذا وجدت هذه التغيرية في العمليات المعرفية التي تتطلبها المجالات المختلفة للمحتوى، فإن هذا سيكون موضوع آخر بحث (أي.تي.آي.) . ففي هذه الحالة، سيكون من الضروري دراسة التفاعلات بين الطرق التدريسية وخصائص الطالب، وكذلك سنحتاج دراسة التفاعلات بين هذه المتغيرات مع الأنواع المختلفة للمحتوى قبل أن نحدد الطرق التدريسية المثالية لكل نوع من الطلاب.

(٨,٣) التدريس التكيفي

يقوم البحث في التدريس التكيفي ببحث أنواع المتغيرات المهمة في تنويع طريقة التدريس أو تسلسلها أو أشكال المحتوى (عدد الأمثلة المستخدمة) لكي تتوافق مع خصائص المتعلم عند انتقاله من جزء إلى آخر من أجزاء المحتوى. وقد اعتاد

بحث (أي.تي.آي.) على استخدام التسلسلات التعليمية القصيرة، ولذلك فإن تنويع التدريس أثناء تقدم الطالب في المقرر غير ذي فائدة عملية. وتصمم أجهزة التدريس التكيفي في هذا المجال ولكن من المستحيل، بالطبع، تنويع العلاقات بين الإنجاز وخصائص الطالب، حيث إن كل الطلاب قد حققوا النتائج نفسها. ويختلف الوقت الكافي لتحقيق النتائج نفسها من طالب إلى آخر. ولكن برامج التدريس التكيفي لا تهتم بالنتائج الخاصة بالعلاقات بين الوقت وخصائص التدريس للطالب. ولذلك فإن المعلومات الناتجة عن مثل هذه التطبيقات ليست مفيدة في توضيح قاعدة البحث وخصائص التدريس التكيفي. ولكن هناك بعض الدراسات المناسبة للتدريس التكيفي.

وقد قام كل من "هانسن وروس وراكو" (١٩٧٧م) بتعليم الطلاب مجموعة من القوانين الرياضية. وقد تطلب التكيف التدريسي وجود اختبار آخر للطلاب الذين لم يؤدوا الاختبارات التقويمية بكفاءة وتنويع أعداد الأمثلة لقانون بعينه. وقد تضمنت معلومات الاختبار المتاحة مجموعة من القدرات ومقاييس الشخصية وكذلك اختبارات المهمة ومقاييس أسلوب التدريس وغير ذلك. وتمت المقارنة بين خمس مجموعات اشتملت على مجموعات تكيفية ومجموعة تكيفية مزدوجة (وطرق الطالب خلال المواد بالتسلسل المخصص لموضوع معين في المجموعة االتكيفية) ومجموعة تكيفية غير متوافقة ومجموعتين ثابتتين، إحداهما تتلقى أكبر عدد من الأمثلة والأخرى تتلقى أقل عدد. وقد قام تسلسل التعليم المبدئي المتكيف للمجموعة على الدرجات التي دخل بها الطالب، وتراجع المعلومات بعد تقدم الطلاب أثناء المواد. وأوضحت النتائج أن المجموعة التكيفية والمجموعة التكيفية المزدوجة والمجموعة التي تلقت أكبر عدد من الأمثلة لم تختلف في نتائج الاختبار البعدي، ولكن الاختلاف حدث بين المجموعة التي تلقت أقل عدد من الأمثلة والمجموعة غير المتوافقة. ووجد، أيضاً، أن المجموعة التي تلقت أكثر

الأمثلة قد استغرقت وقتًا أقل ولم توجد أي اختلافات في الوقت بين المجموعة التكيفية والمزدوجة وغير المتوافقة. أما في المجموعة التكيفية فقد كان أفضل مقياس للنجاح في المستقبل هو الأداء في الاختبارات المسبقة.

وقد بحث "روس وراكو وبوش" (١٩٨٠م) أثر التغيير في عدد الأمثلة المقدمة للطلاب أثناء تعلم مجموعة من القوانين الإحصائية. وتراوحت الأمثلة ما بين واحد وعشرة، وقام التكييف على نجاح الطالب في الاختبارات التقويمية. واشتمل التصميم على مجموعة تكيفية ومجموعة تطيفية غير متوافقة ومجموعة تتلقى عدداً محدداً من الأمثلة. وقد أنتجت الطريقة التكيفية أكثر النتائج كفاءة (وتعرف بإحراز الاختبار المجزأ بالوقت التدريسي) وأوضحت التفاعلات مع الاختبار الأولي أن الطلاب الذين يحرزون درجات منخفضة في الاختبار الأولي يأخذون وقتًا أطول من هؤلاء الذين يحرزون درجات عالية. وقد وسع "روس وراكو (١٩٨١م) هذه المجموعة من الدراسات بإضافة حالة معالجة تحكم المتعلم والتي يقوم فيها الطلاب بتحديد عدد الأمثلة التي تجب دراستها، ومقارنتها بتحكم البرنامج. وقد وجد أن تحكم المتعلم غير فعال بغض النظر عن الإنجاز المسبق.

وقد استخدم "تينيسون" وزملاؤه في مجموعة من الدراسات نموذج "بيس" الإحصائي لتنظيم التدريس التكيفي الذي يقوم على القدرات العامة ودرجات الاختبار الأولي والأداء في المهمة. وقد قدم التدريس من خلال الحاسوب، وتنوع عدد الأمثلة المقدمة. وقد خصص "تينيسون وروثن" (١٩٧٧م) الطلاب تحت التخرج لخطة تكيفية كاملة، مستخدمين الإجراءات قبل المهمة وأثناءها، وهي تكيفية جزئية تستخدم إجراءات قبل المهمة، فقط، وخطة محددة. وأوضحت نتائجهم أن الخطة التكيفية الكاملة قد استغرقت وقتا أقل بنسبة ٢٥٪ وكانت نتائجها بعد الاختبار أعلى من الخطة التكيفية الجزئية، والتي كانت، بدورها، أكثر كفاءة من الخطة المحددة بنسبة ١٦٪.

وجـد "بـارك وتينيسـون" (١٩٨١م) أن الخطـة التكيفيـة الـتي تسـتخدم المعلومات أثناء المهمة تتطلب وقتاً أقل وأمثلة أقل مـن الخطـة الـتي تسـتخدم المعلومات قبل المهمة وحدها أو هي والمعلومات أثناء المهمة. وقد أدت الخطة الـتي تتأثر بالرد (بالاستجابة)، التي يتأثر فيها عدد الأمثلة بردود الطـلاب إلى أداء أفضل في وقت أقل من الخطة التي لا تتأثر بالاستجابة.

وقد قـارن "تينيسـون" (١٩٨١م) بـين حالـة تكيفيـة محكومـة بالحاسـوب وخطتين لتحكم الطلاب، تلقى الطلاب خلال إحداهما إرشادات الحاسوب، وفي الأخرى لم تقدم لهم هذه الإرشادات. وقد أحرزت كل من الحالة التكيفية المحكومة بالحاسوب والحالة التكيفية التي يتحكم فيها المتعلم نتائج في الاختبار البعدي أعلى من الحالة التي تعتمد على اختيار الطالب الحر. وقد احتاج الطـلاب في الحالة التكيفية لتحكم الطالب وقتاً أكثر بنسبة ٥٠٪ من مجموعة تحكم المتعلم، ولكن أقل من الحالة المحكومة بالحاسوب.

(٨،٣،١) أي. تي. آي (A.T.I) والتعليم التكيفي

إن هدف كل من (أي.تي.أي.) والتعليم التكيفي هو تطوير قاعدة معلومات تمكـن المدرسين ومصـممي التدريس من تخصيص الطلاب والمواد التدريسـية المثلى لهم. وتحتوي معظم التطبيقات الحالية للتدريس التكيفي أنواعاً سطحية، فقط، للطرق التدريسية، مثـل تغيـير عـدد المدرسـين أو حجـم المجموعـات العلاجيـة (أونـج وولبيرج ١٩٨٥م). وتشير مشكلات بحث (أي.تـي.آي) أننـا لم نصـل بعـد إلى مستوى إصدار التعميمـات العامـة الـتي تمكننـا مـن تخصيـص الطـلاب الذيـن لهـم خصـائص معينة لطريقـة تدريسية واحـدة وهـؤلاء الذيـن لهـم خصـائص مختلفـة لطريقـة أخـرى. وبنـاء علـى ذلـك، فـإن العديـد مـن النمـاذج التدريسـية التكيفيـة الحديثة تمتاز بالتـأكيد الشـديد علـى التدريـس المباشـر والتقيـيم التقويمـي المسـتمر

واختلاف نسبة الوقت المسموح به لأجزاء التدريس المختلفة (بيرلينر ١٩٨٥م، تالميج ١٩٨٥م).

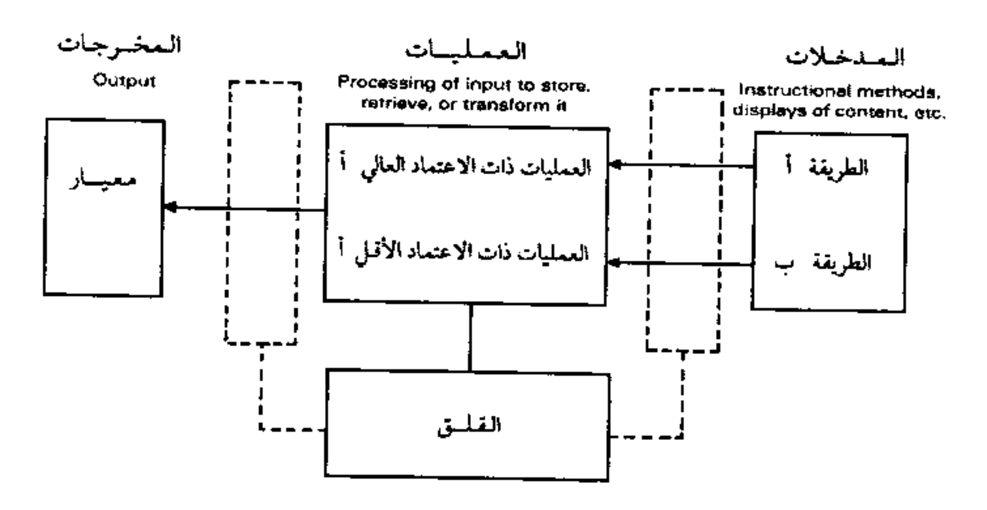
وقد أظهر البحث عن التدريس التكيفي أن الطرق التدريسية التي تنوع نسبة المواد المقدمة للطلاب وفق بعض الخصائص تكون أكثر فعالية من التدريس الثابت. ووجد أن تحكم الطلاب في الخطة التكيفية لا يحسن الأداء. وأخيرًا تبدو مقاييس الإنجاز المسبق، مقارنة بالمعلومات عن القدرات، أكثر تنوعًا للقدرات التكيفية بخصوص المحتوى وتسلسل التدريس. وتوضح المعلومات، أيضاً، أن المعلومات الحديثة عن الإنجاز المسبق، مثل نتائج الاختبارات السابقة، تكون أكثر نفعاً في عملية التوقع من الاختبارات الأولية وغير ذلك من الإجراءات التي تتم قبل التدريس. وتتصادف هذه النتائج مع نتائج بعض دراسات تكوين المفهوم (ألفورد ١٩٦٧م، بيندرسون ١٩٦٧م) التي وجدت أن أفضل توقعات لنجاح الاختبارات في المستقبل قد استنتجت من نتائج التدريس التكيفي ومن بحث نتيجة القدرة ومن (أي.تي.آي) وهذا يدل على أن الإنجاز المسبق قد يكون أفضل مقياس لقدرات التدريس التكيفي.

(٨,٤) القلـــق

يُعَدُّ القلق واحًدا من خصائص المتعلم المهمة جداً لاهتمامات التدريس. وقد عرف القلق بأنه حالة عاطفية تتميز بالمشاعر غير الطبيعية التي تشبه الخوف أو الخشية (سيبر ١٩٧٧م) وتتشابه الأنواع المختلفة للقلق، مثل قلق الاختبار، وقلق الرياضيات، وقلق الكلام، في أنها تصف حالة عاطفية غير مرغوب فيها تشبه الخوف، على الرغم من أنها تختلف في المواقف المعينة التي تثير هذه الحالة. ويوجد العديد من المقاييس لقياس الحالات العاطفية المختلفة. ويُعدً قلق الاختبار مهمًا جداً للتدريس، ويسمى بعض الأحيان بقلق الأداء (سيبر ١٩٧٧م). ويرجع

قلق الاختبار إلى خوف الطلاب من مواقف تقييمية كالاختبارات، وقد أظهر البحث أن الطلاب الذي يسجلون نسباً أعلى في اختبار القلق يكون أداؤهم غير جيد في المواقف التقييمية، بعكس الطلاب الأقل قلقاً، حتى ولو تساوت قدراتهم المدرسية (ساراسون ١٩٨٠م، سيبرونيل، وتوبياس ١٩٧٧م).

وقد فُسِّر الأداء المنخفض للطلاب القلقين بأن القلق يتدخل في عملية استرجاع التعليم المسبق عند اختبار الطلاب. ويرى واين (١٩٧١م) وساراسون (١٩٧٢م) أن هذا التدخل قد يرجع إلى أن الطلاب القلقين يقسمون انتباههم بين مطالب المهمة وعدد من الأمور التي تتعلق بالمهمة تتألف أساساً من الاستغراق السلبي في النفس ومشاعر العجز وما شابه ذلك. أما الطلاب الأقل قلقاً فقد وجد أنهم يخصصون جزءاً كبيراً من اهتمامهم لمطالب المهمة وهذا يفسر أداءهم الجيد.



الشكل رقم (٨.٤) نموذج يوضح مؤثرات القلق في التعلم من جراء التعليم.

وهناك نموذج (توبياس ١٩٧٧م، ١٩٧٩م) طرح لدمج الآثار المختلفة للقلق على التعليم. يرى النموذج أنه "لما كانت عملية التعليم تتم أساساً بطريقة

معرفية، فإن القلق يمكن أن يؤثر على التعليم تأثيرًا غير مباشر، فقط، بالتأثير على العمليات المعرفية التي تحكم التعليم (توبياس ١٩٧٩م، الصفحة ٥٧٥) ويجزيء النموذج المعروض في الشكل رقم (٨،٤) العملية التدريسية ويقسمها إلى ثلاثة مكونات كلاسيكية لمعالجة المعلومات وهي المدخلات والعمليات والمخرجات.

(٨،٤،١) التدخل قبل المعالجة

يمثل هذا النوع من التدخل المواقف التي يوجد فيها التدريس ولا يسجل بوساطة الطلاب القلقين لأن اهتمامهم مشتت بين اهتمامات لا تتعلق بالموقف (ساراسون ١٩٧٢م، واين ١٩٧١م). وهناك افتراض يرى أنه لو استخدم إجراء ما ليساعد الطلاب في إعادة صياغة المدخلات، فإن ذلك سيقلل من قوة تدخل القلق في هذه المرحلة. وتقلّل بعض الإجراءات مثل القدرة على مراجعة أجزاء النص وإعادة شرائط الفيديو أو الشرائط المسموعة من التدخل قبل المعالجة، وبذلك تكون نافعة للطلاب القلقين بطرق مختلفة.

وهناك البحث الذي يهدف إلى تدعيم هذه التوقعات. فقد وجد "دوتسك وتوبياس" (١٩٨٠م) أن الطلاب القلقين الذين يدرسون نماذج من أشرطة الفيديو بطريقة فردية ولهم حرية المراجعة يتعلمون بطريقة أفضل من الطلاب الذين يعانون درجة القلق نفسها ويدرسون أشرطة الفيديو نفسها وليس لهم حرية المراجعة. وفي جزء من دراسة قام بها "توبياس وساكس" (١٩٨٣م)، قرأ الطلاب فقرة من النص ووجهت إليهم أسئلة تتعلق بها وكان في مقدرتهم مراجعة النص السابق عند الضرورة. وجاء معامل الارتباط بين عدد المراجعات واختبار القلق ٥٤٪ وكان عدد الإجابات الصائبة عن الأسئلة قبل المراجعة ذات معامل ارتباط ٣٥٪ مع اختبار القلق، وبعد المراجعة، تغير معامل الارتباط إلى ٥٠٪. وتؤكد

هذه النتائج حقيقة أن الطلاب القلقين يراجعون التدريس أكثر من زملائهم الأقل قلقاً، وتؤكد، أيضاً، أن المراجعة ستكون نافعة للطلاب القلقين بطرق مختلفة.

(٨,٤,٢) التدخل أثناء المعالجة

تكون المدخلات في التدريس في هذه المرحلة قد حُوِّلت للمعالجة بوساطة الأفراد. وقد وجد، أيضاً، (توبياس ١٩٨٤م) أن التمثيل المعرفي للقلق يمتص نسبة من قدرة المعالجة المعرفية، تاركاً نسبة أقل لمطالب الموقف تساعد القلق على التدخل في الأداء. ومن الطبيعي (واين ١٩٧١م، ساراسون في تعليق صحفي) أن يكون الطلاب القلقون أكثر تشتتاً في المواقف التقييمية من زملائهم الأقل تشتتاً، ويؤدي هذا التشتت إلى امتصاص جزء من المقدرة المعرفية.

وقد قسم "بولمان وكينيلي" (١٩٨٤م) الطلاب للعمل في مهمتين (قوالب رافن والامتداد الخلفي للأعداد) بطريقة متسلسلة أو متزامنة. وقد أحرز الطلاب القلقون درجات أقل في القوالب وتذكروا أعداداً أقل في الطريقة المتزامنة، مقارنة بالطريقة المتسلسلة. أما الطلاب الأقل قلقاً فلم يوجد لديهم أي اختلاف في طرق العرض. وتؤيد هذه النتائج صيغة القدرة المعرفية، وفسرها هؤلاء الباحثون على أنها تدل على "أن اختبار القلق يتعلق بضعف في مقدرة معالجة المعلومات ؛ فالقلق، في حد ذاته، يدل على قلة الفاعلية المعرفية عندما تكون مطالب الموقف مرتفعة (الصفحة ٢٨٥). وكما هو متوقع، فإن عجز المعالجة يدل على أن المهمة تتطلب معالجة معرفية كبيرة لأن مطالب المهمة والتمثيل المعرفي للقلق يحتاجان مطالب عالية على القدرة المحدودة.

ويرى كل من "كابرلي ووينستين" (١٩٨٣م) "وولترز وتوبياس "(١٩٨٥م) أن استخدام خطة معينة سوف يقلل القدرة المعرفية التي تتطلبها المهمات، وبذلك

ستكون مفيدة للطلاب القلقين بطرق مختلفة. وقد استخدم " كابرلي ووينستين" خطة مجازية، في الوقت الذي استخدم فيه "وولترز وتوبياس" خطة لتسلسل الكلمات في بحثهم، ووجدت الدراستان أن الخطط تساعد على تحسين أداء الطلاب القلقين، وذلك بالمقارنة بالطلاب الأقل قلقاً، مؤكدة توقعات صيغة قدرة المعالجة المعرفية.

(٨,٤,٣) التدخل بعد المعالجة

يستخدم هذا النوع من التدخل لوصف المواقف التي يتوقع أن يكون التعليم فيها قد حدث فعلاً، ولكن هذا التدخل يتوقف عند استرجاع المعلومات التي سبق تعلمها أثناء المواقف التقييمية. ويكون هذا التدخل ضئيلاً عندما يقرر الطلاب أنهم يدرسون بعناية، ويتوقف تماماً أثناء الاختبارات، وبذلك يتلقون درجات أقل من الطلاب الأقل قلقاً. ويرجع التدخل بعد المعالجة إلى وجود اضطرابات في عملية استرجاع المعلومات السابقة نتيجة القلق (ساراسون في تعليق صحفي ١٩٨٠م، سيبر وزملاؤه ١٩٧٧م). ويقترح بعض الباحثين حديثاً أن الدرجات المنخفضة التي يسجلها الطلاب القلقون قد ترجع إلى قلة التعليم الابتدائي الشامل بسبب الدراسات أو مهارات أخذ الاختبارات غير الكافية، وليس إلى وجود اضطرابات في استرجاع التعليم السابق، وقد أصبحت الاختلافات بين هذه الصيغ موضوعاً للبحث الحالي، وسندرس في الجزء التالي هذا البحث.

افتراضات العجز. درس العديد من الباحثين العلاقات بين مهارات الدراسة والقلق ووجد كل من "ديسيديراتو وكوسكيني " (١٩٦٩م) وميتشل ونيج (١٩٧٢م) وويتمير (١٩٧٢م) أن الطلاب القلقين يكون لهم مهارات دراسة أقل كفاءة من تلك الخاصة بالطلاب الأقل قلقاً. وأثبت "كل وهولمان"

(١٩٨٠م) أن الطلاب الأكثر قلقاً يستذكرون لفترات أطول من الفترات التي يستذكر فيها الطلاب الأقل قلقاً ربما لتعويض العادات السيئة للاستذكار بقضاء فترة أطول للاستغراق فيها "وأكد كيركلاند وهولاندسورت" (١٩٧٩م) أن مهارات الدراسة ومقاييس قلق الإنجاز يمكن أن تحدد بقياس كفاءة متوسطة لدرجة الأفراد، وذلك إذا لم نضع في الاعتبار القدرة المدرسية و الآثار الناتجة عن قضية "ما إذا كان للقلق أثر على الأداء في الاختبار أو على قلة مهارات الدراسة مما يؤدي إلى زيادة ردود القلق" (الصفحة ٤٣٥). وقد وجد "بنيامين وزملاؤه" (١٩٨١م) أن الطلاب الأكثر قلقاً قد سجلوا درجات أقل في العديد من الاختبارات من الطلاب الأقل قلقاً. وقد سجل الطلاب الأكثر قلقا، أيضًا، مشكلات أكثر عند التعليم الابتدائي والمراجعة من الطلاب الأقل قلقاً. علاوة على ذلك، كلما زادت نسبة القلق ازدادت المشكلات عند التعليم والمراجعة والتذكر في الامتحانات. وعمومًا، فإن هذه الدراسات تؤكد وجود علاقة سلبية بين درجة القلق والعديد من مهارات الدراسة.

وتشير بعض الدراسات أن ضعف أداء الطلاب قد يرجع إلى ضعف مهارات تأدية الاختبار وليس التدخل في الاسترجاع ووجد "كير كلاند وهولاند سورث" (١٩٨٠م) أن التمرين على اكتساب المهارات يؤدي إلى قلة تشتت الانتباه أثناء تأدية الاختبار وفي الأداء الأعلى في اختبار مماثل، وذلك مقارنة بأسلوب تقليل القلق. ويرى "بريتش" (١٩٨١م) أن المجموعات المرتفعة والمنخفضة في اختبار القلق تختلف في درجة معرفتها بخطط تأدية الاختبار والتي تحددها الإجابات عن الاستفتاء. وترتبط المعرفة بهذه الخطط ارتباطاً وثيقًا بالاختلافات في الدرجات بالكلية، حتى ولو تساوى الإنجاز المدرسي، ووجد أن القلق لا يرتبط بالإنجاز المدرسي. ويرى كل من "بريتش و جاستر وكافلوتز" (١٩٨٣م) أن خطط تأدية الاختبار تؤثر على الأداء في الاختبارات المقالية

والاختبارات البعدية متعـددة الاختيـارات، ولكـن كـان تأثيرهـا علـى اختبـار الرياضيات أقل. والغريب أن اختبار الأداء وجد غير مرتبط بالقلق أو العبارات التي يصدرها الطالب عن نفسه أثناء الاختبارات. وتختلف هذه النتائج اختلافاً كبيراً عن آراء "سارسون" التي ترى وجود تدخل معرفي كبير من الأفكار الذاتية السالبة أثناء الاختبارات بين الطلاب القلقين.

ويتطلـب التميـيز الواضـح بـين التدخـل أو التفسـيرات القـاصرة وجـود المعلومات التي تفرق بين تعلـم الطالب أثنـاء تحصيـل المعلومـات وبعـده وكذلـك تعلم الطالب عند تذكرها. وبعد التحصيل الجيد، يطلـب من المتعلمين استرجاع المـواد المتعلمـة أثنـاء اختبـار لاحـق، ونجـري اختبـارًا لاحقًـا لتفسـيرات العجـز أو التدخـل بربـط هذيـن العـاملين بـأداء الطـالب. وقـد نـاقش العديـد مـن الدراسـات الأولية هذه المشكلة.

الدراسات التي تفرق بين التحصيل والاسترجاع. درس كل من "ويندبـل وتوبيـاس" (١٩٨٣م) استرجاع الطالب للتعلُّم من ستة أشرطة فيديو تدريسية. وقِيسَ التعلُّم المسبق باختبار قبل قياس التحصيل بقياس نتائج الاختبار البعـدي، وقِيسَ الاسترجاع باختبار بعدي تلخيصي وذلك بتكرار العناصر من كل جزء بعد مرور ستة أسابيع.وقد نجحـت إحـدى قوائـم الاسـترجاع الـتي تقـارن بـين عناصر الاختبـار القبلـي ونجحـت مـرة أخـرى في الاختبـار البعـدي ولكنـها أخفقـت في الاسترجاع بعد مرور ٦ أسابيع وكان لها معامل ارتباط ٢٢٪ (P.< O.) مـع اختبـار القلق. وقد أخفقت قائمة أخرى تتكون من عناصر في الاختبار القبلـي، ونجحـت في الاختبار البعدي مباشرة وأخفقت في اختبار بعـدي لاحـق متأخر، ولم ترتبـط مباشرة بالقلق. قد تكـون القائمـة الأولى مقياسـاً أفضـل للاسـترجاع، لأن التفـوق يقـوم هنـا علـى نجاح الطـلاب في الاختبـارات القبليـة والاختبـارات البعديـة. أمـا

القائمة الثانية فقد استخدمت العناصر ونجحت، فقط، في الاختبار البعدي مباشرة، وهذا يدل على ضعف المحتوى، وبالتالي، تقييم قاصر للاسترجاع.

واستخدمت دراسة أخرى (توبياس ١٩٨٤م) قائمة تعلُّم، وهو نموذج استرجاع يدرس فيه الطلاب قائمتين من الكلمات. وتأكَّد من تحصيلُ المعلومات بأن طُلب من المتعلمين استرجاع القائمة الأولى وحدث تدخل في عملية الاسترجاع بإعطاء الطلاب قائمة ثانية دُرِّست بثلاث محاولات وحدث بعض الضغط الخفيف من خلال إبلاغ الطلاب بأن استرجاعهم للقائمتين يتأثر بالتحصيل الدراسي. وقد أظهرت بعض دراسات النكوص التدريجي أن الاضطراب مكون مصاحب لاختبار القلق، يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمجموعة الاسترجاع ١، بعكس مهارات الدراسة وقيست مجموعة الاسترجاع ٢ بالكلمات التي اكتسبت جيداً أثناء عملية التحصيل ولكن لم تنجح عملية استرجاعها. وقد تأثرت هذه القائمة كثيراً بمجموعة من مقاييس القلق في الوقت الذي كانت فيه مهارات الدراسة ذات أثر هامشي.

ولم يؤثر أي من القلق أو مهارات الدراسة على تحصيل القوائم في دراسة قائمة التعلُّم. وقد ترجع آثار غياب التحصيل إلى أن الضغط لم يحدث إلا عند الاسترجاع. وقد أظهرت البحوث الأولية (ساراسون ١٩٨٠م) أن الآثار التي تقلل من شدة القلق تحدث، أساساً، في المواقف المهمة. وقد اختبرت هذه النظرية في بحث لاحق (توبياس وساكس ١٩٨٤م) استخدم الضغط عند الاسترجاع وعند التحصيل. ولسوء الحظ، وجد أن للضغط تأثيرا ضئيلاً على الطلاب.

وتدل هذه المعلومات المتضاربة وغيرها من النتائج غير الأكيدة أننا لا نزال في حاجة إلى فهم الكثير من مساهمات اختبار القلق وعجز المهارات التي تؤدي إلى أداء الطلاب على الاختبارات. وتتشابه محاولات تفسير آثار القلق من خلال

إدراجها في إطار العجز المعرفي وعلاقتها بروح العصر في علم النفس المعاصر. وتبقى المهمة على عائق البحث في المستقبل ليحدد آثار التدخل أو العجز المعرفي على التدخل بعد المعالجة.

(٤, ٤, ٨) ملخص بحث القلق

توجد نقطتان في بحث القلق تتشابهان مع نقطتين في "أي. تي. آي. "أولاً، يحاول البحث الحديث تحديد العمليات المعرفية التي يؤثر عليها القلق. وقد يكون هذا الاتجاه التحليلي مفيداً في توضيح كيفية تأثير القلق على التعلُّم، وكذلك في مساندة المحاولات التي تسعى إلى تخفيف آثار القلق. أما النقطة الثانية فتنطوي على أهمية البحث التفاعلي. فإذا كان للقلق ومهارات الدراسة أثار تكميلية، فإن برامج التدريب لتحسين تعلم الطالب بتقليل القلق أو بزيادة مهارات الدراسة سوف تحتاج التكيف مع خصائص الطالب (توبياس ١٩٧٩م). وهذا يعني أن الطلاب القلقين الذين يملكون مهارات دراسة غير جيدة سوف يتعلمون بطريقة مثالية عن طريق برنامج يعمل على تقليل القلق والتدريب على مهارات الدراسة. وعلى الجانب الآخر، سوف يستفيد الطلاب القلقون الذين يملكون مهارات دراسة جيدة من البرامج التي تؤكد على تخفيف القلق بدون دراسة إضافية للتمرين على المهارات. وتؤكد دراسة قام بها "بنيامين" (١٩٨٥م) هذه التوقعات وتؤكد، أيضاً، على أهمية استخدام نموذج "أي.تي.آي." للبحث في هذا المجال.

وقد يسهم الاهتمام السائد للتفرقة بين آثار التحصيل، وبين صيغ التدخل والعجز في فهم أفضل لآثار القلق ومهارات الدراسة. وسوف تسهم هذه المعرفة في النهاية في وجود برامج تدريب فعالة للطلاب الذي يعانون مشكلات القلق ومهارات الدراسة.

(٨,٥) مهارات الدراسة والدافعية والتحكم

إن لبحث مهارات الدراسة الذي سبق ذكره وبحث خصائص الطلاب مثل الدافعية وإدراك الطلاب لقدرتهم على التحكم في نتائج جهودهم أهمية عظمى في فهم أهداف التدريس. وقد أُجري العديد من البحوث لا يسمح هذا المجال بذكرها كلها. ولكننا سنلقي نظرة عامة على هذه الأعمال.

(١ .٥, ٨) مهارات الدراسة

ازداد البحث في مهارات الطلاب الدراسية والخطط التعليمية وكذلك في تطوير برامج التدريب على مهارات الدراسة. ويمكن تعريف هذه المهارات بأنها أنماط سلوك الطالب أثناء التعلم الهادف التي تتطلب تحويل المعلومات الجديدة وتحصيلها والاحتفاظ بها واسترجاعها (وينستين ومير ١٩٨٦م). وقد اقترح "روبنسون" (١٩٤٦م) برنامجًا لمهارات الدراسة منذ أربعة عقود مضت، موضحا أن هذه الاهتمامات قديمة جدًا.

وقد وضع (وينستين ومير ١٩٨٦م) قائمة بالمكونات الكبرى لبرامج مهارات الدراسة تشتمل على خطط الإلقاء الرئيسية مثل التكرار، وخطط الإلقاء المعقدة مثل التلخيص وإعادة الصياغة، وخطط التوسيع الرئيسية مثل تكوين صورة عقلية أو جملة لربط العناصر، وخطط التوسع المعقدة مثل وصف كيفية ارتباط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة، والخطط التنظيمية الرئيسية مثل تجميع المعلومات التي تجب دراستها وتنظيمها، وخطط التوسع المعقدة مثل تحديد فقرة أو ابتكار هرمية، وخطط التحكم في الفهم مثل ضبط أسباب الإخفاق التي يجب فهمها، والخطط العاطفية مثل تركيز الانتباه وتقليل القلق.

ويرى كل من "بروكس وسيميوتيس وأونيل" أن التدريس في مهارات الدراسة لا يكون واحدًا لكل الأفراد، لأن الطلاب يختلفون في معرفتهم بالخطط المختلفة. بالإضافة إلى ذلك، قد يحتاج الطلاب ذوو القدرات المختلفة تنوع صور تمرين الخطة. ويرى هؤلاء أن التعليم المخطط قد يتأثر بالمتغيرات البيئية، مثل مطالب المهمة وطبيعة المعلومات الداخلة. وسوف تحدد هذه المتغيرات نتائج مهارات الدراسة على أداء الطلاب وعلى معرفتهم وعلى اتجاهاتهم.

(٨,٥,٢) المكان والدافعية إلى التحكم

يساهم هذان العاملان في تحديد التعلُّم، حيث إنهما يرتبطان بكمية المجهود الذي يبذله الطلاب في المهمة، ويحاول بحث الدافعية إلى التحكم معرفة ما إذا كان الطلاب يرون أن نتائج جهودهم ترجع إلى سلوكهم الخاص أم إلى عوامل خارجية لا يمكنهم التحكم فيها. وقد أوضح هذا البحث، على سبيل المثال، أن الطلاب ذوي الوجهة الداخلية يعملون بجد (ستيبك ١٩٨٠م) ويكون عندهم رغبة جامحة نحو التعليم (ولفجانج وبوتفين ١٩٧٣م) ويفتخرون بنجاحهم. وينصح مصممو التدريس بالعمل بجد في هذا المجال لأنه ذو أهمية بالغة لتحسين التعلُّم.

وتعد الدافعية متغيراً مهمًا في فهم أهداف التدريس. فقد وجد "أندرسون وزملاؤه" أن عوامل الدافعية مثل اهتمام الطلاب بما يدرسونه تزيد على العوامل الأخرى بمعدل ٣٠ مرة. وأوضحت بحوث أخرى أن حب الاستطلاع والدافعية الصادقة " نيكولاس وجاكاسينسيكي وميلر ١٩٨٦م) تؤدي إلى الانهماك في المهمة وتؤدي إلى نتائج أفضل من الدافعية العارضة التي تقيم النشاط بأسباب غير مهمة.

ووجد "فريز وباتريك وسكامر" (١٩٧٠م) أن تقديم دافع عارض، مثل صفر أو ثلاثة أو عشرة أصفار للإجابات الصحيحة يكون أكثر فعالية من غيره من الأمور المختلفة. ومن الواضح أن للدافع أهمية كبرى في تسهيل التعلم، ويجب على مصممي برامج التدريس أن يضعوا الدافع في الاعتبار.

(٨,٦) مناقشة عامة

إن التحول نحو علم النفس التدريسي ذي الوجهة المعرفية قد أحرز تقدمًا كبيرًا في كل أوجه العلاقة بين خصائص الطالب ونتائج التدريس. ويؤكد بحث "إي.تي.آي." ودراسات التدريس التكيفي أهمية فهم العمليات المعرفية المتاحة للطلاب والتي تتطلبها المهمة. ومن المسائل البارزة في البحث المعاصر عن القلق مسألة أهمية توضيح العمليات المعرفية التي يؤثر عليها القلق وآثار القلق على التحصيل والاحتفاظ بالمعلومات. وتشكل الخطط المعرفية وما وراء المعرفية للطلاب مكونات كبرى من البحث العاطفي والإداري وتطوره. ومن الواضح أن التحليل المفصل وتحديد العمليات المعرفية من الموضوعات المهمة التي تبرز المناطق التي تؤثر فيها خصائص المتعلم على العمليات التدريسية.

وقد راجعنا في بداية هذا الفصل الأساس المنطقي لبحث "إي.تي.آي." أنه لا توجد طريقة تدريسية واحدة تكون فعالة بالدرجة نفسها للأنواع المختلفة من الطلاب. وعلى الرغم من أن البحث هنا قد أثبت أنه أكثر إثارة للنقاش عما هو متوقع، فقد ظهرت الصور الأخرى لبحث "إي.تي.آي." في أجزاء كثيرة من هذا الفصل. على سبيل المثال، عند مناقشة برامج تقليل القلق والتمرين على المهارات، اقترحنا أن نوع التدخل يجب أن يكون مناسباً لخصائص الطلاب. وعند مناقشة خطط التدريس، افترضنا أن تتوافق الخطط المستخدمة مع الخصائص الفردية للطلاب. كذلك يجب أن يتنوع التدريب وفقاً لخصائص المتعلم، ويبدو

ذلك في عمل البحث والتطوير في تحكم الطالب وخطط الدافعية، وهذه، بالطبع، هي كل التوضيحات المختلفة لنموذج "إي.تي.آي". وعلى الرغم من أن الأدلة التي تؤيد بحث "إي.تي.آي." متغيرة، فإن الأساس المنطقي لهذا البحث عادة ما يستخدم في العديد من الفروع التي تبحث في أثر الاختلافات بين الطلاب على التعلُّم.

وقد أشرنا فيما قبل إلى بعض المشكلات التي تواجه نموذج "إي.تي.آي.". وإذا وجدت بعض التفاعلات بين خصائص الطلاب والطرق التدريسية، فإن هذه التفاعلات قد تكون مقصورة على المحتوى، فقط. وهذا لا يعني أنه لو كانت دراسة "إي.تي.آي." تستخدم بعض الدراسات الاجتماعية ووجدت بينها تفاعلات، فإن هذه النتائج قد تكون قاصرة على هذا المجال فقط. ولا يوجد بحث واحد يناقش هذه التفاعلات ويقوم بتعميم ما وجده على محتوى آخر. ووفقاً للباحثين في مجال " إي.تي.آي." فإنه ليس هناك مجال للتشاؤم حول إمكانية تعميم التفاعلات على كل المحتويات. وعلى الرغم من أنه قد بحثت نتائج "إي.تي.آي." في المجال التدريسي، فإنه من المحتمل أن تظهر مشكلات مشابهة في المجالات الأخرى التي تستخدم.

وقد أشرنا إلى أهمية إدراج خصائص الموضوع في النماذج المتفاعلة عند مناقشتنا لنتائج "إي.تي.آي." في المجال التدريسي. ويرى " بروكس وزملاؤه" أن مطالب المهمة ونوع المعلومات الداخلة يجب أن تدرج في نماذج مهارات الدراسة. وينطوي تطوير بعض المقاييس لتقسيم القلق في العديد من المجالات مثل قلق الرياضيات وقلق الكلام والقلق أثناء أداء الاختبار وغير ذلك على بعض المشكلات حول خصائص المحتوى. وقد يكون من المفيد أن نحاول معرفة ما إذا كانت التفاعلات أم الآثار الرئيسية منحصرة على خصائص المحتوى التي وجدت

في أي مجال من مجالات البحث في خصائص المتعلم. مثل هذه البحوث سوف تضع حدوداً لعمليات تعميم النتائج.

وقد يساعد تحديد الخصائص المعرفية في إيجاد اتجاه عملي للتعامل مع مشكلات تحديد المحتوى. وقد درست بعض البحوث المطالب المعرفية للعديد من الموضوعات مثل الإلكترونيات (ريلي ١٩٨٤م) والهندسة (جرينو ١٩٨١م) والرياضيات (ريسنيك ١٩٨١م). وإذا كانت هذه التحليلات تؤكد أن مجالات المحتوى المختلفة تتطلب عمليات معرفية متشابهة ؛ فإن التفاعلات في مجال ما يمكن أن تعمم على المواقف الأخرى التي تتطلب أنشطة معرفية مشابهة. ويجب أن يوضح ، أيضاً ، أن المطالب المعرفية لموضوع معين في بداية المهمة تبقى غير متغيرة عندما يتقدم الطلاب في المحتوى ، وأن استقرارًا مشابهاً يوجد في المجالات الأخرى التي تتطلب العمليات المعرفية نفسها. وترى البحوث التي تدور حول العلاقات بين النتائج والقدرات في العديد من المجالات أن هذا الاستقرار المؤقت من الصعب الاحتفاظ به.

وسوف تؤدي التحليلات التفصيلية للعملية والتحليلات التفصيلية لمطالب المهمة وللخطط التدريسية ولخصائص المتعلم (معرفية وعاطفية وإرادية) إلى تحديد أدق للعلاقات بين المتغيرات. ومن المفترض أن هذه التحليلات سوف تؤدي إلى افتراضات للبحث ومواصفات تدريسية ستكون أقل شمولية من الصيغ التي قدمها "كرونباتش وسنو" (١٩٧٧م) وغيرهما من المهتمين بهذه المشكلات. وبدلاً من ذلك ، سوف تؤدي مثل هذه التحليلات للعملية إلى نتائج تصف الدمج المطلوب للعمليات واسعة النطاق التي يتطلبها التدريس للطلاب الذين تتوافق خصائصهم المعرفية مع تلك التي تتطلبها الطريقة لدراسة موضوعات محددة وإحداث النتائج المطلوبة.

وكلما زاد البحث حلت الصيغ المحددة والدقيقة محل النظريات العامة والافتراضات غير المحققة. ويبدو أن الشيء نفسه يحدث في البحث حول أثر خصائص الطالب على نتائج التدريس. وكلما زادت المعلومات عن الفروق الفردية في المستقبل، سوف نكون في حاجة إلى تجميعها في افتراضات عامة. وقد تشكل هذه الافتراضات قاعدة لمجموعة جديدة من النظريات العامة والتي سوف تؤدي إلى زيادة البحث والتطبيق. ولا نعرف ما إذا كانت هذه الحلقة التي تتكون من الصيغ العامة الغامضة التي تُلحَقُ بصياغة أكثر تحديداً ثم بتعميمات أشد اتساعًا وتتبع، بدورها، تعميمات أوسع سوف تستمر في المستقبل.

المراجــــع

Alexander, P. A., Hare, V. C., & Garner, R. (1984, April). *Effects of time, access, and question type on response accuracy and frequency of lookbacks in older proficient readers.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Alvord, R. W. (1967). *Learning and transfer in a concept-attainment task: A study in individual differences.* Unpublished doctoral dissertation, Stanford University. (University Microfilms No. 68-11, 263)

Anderson, R. C., Shirey, L. L., Wilson, P. T., & Fielding, L. G. (in press). Interestingness of children's reading material. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning and instruction: Conative and affective process analyses.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Baker, L., & Anderson, R. I. (1982). Effects of inconsistent information on text processing: Evidence for comprehension monitoring. *Reading Research Quarterly, 17,* 281–293.

Baker, L., & Brown, A. L. (1984). Metacognitive skills and reading. In P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research.* New York: Longman.

Benjamin, M., McKeachie, W., Lin, Y., & Hollinger, D. (1981). Test anxiety: Deficits in information processing. *Journal of Educational Psychology, 73,* 816–824.

Berliner, D. C. (1985). How is adaptive education like water in Arizona? In M. C. Wang & H. Walberg (Eds.), *Adapting instruction to individual differences.* Berkeley, CA: McCutchan.

Berliner, D. C., & Cahen, L. S. (1973). Trait-treatment interaction and learning. In F. N. Kerlinger (Ed.), *Review of research in education* (Vol. 1). Itasca, IL: Peacock.

Bracht, G. H. (1970). Experimental factors related to aptitude treatment interactions. *Review of Educational Research, 40,* 627–645.

Brooks, L. W., Simutis, Z. M., & O'Neil, H. F. (in press). Individual differences in learning strategies research. R. Dillon (Ed.), *Individual differences in cognition* (Vol. 2). New York: Academic Press.

Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In J. H. Flavell & E. M. Markman (Eds.), *Carmichael's manual of child psychology* (Vol. 1). New York: Wiley.

Bruch, M. A. (1981). Relationship of test-taking strategies to test anxiety and performance: Toward a task analysis of examination behavior. *Cognitive Therapy and Research, 5*, 41–56.

Bruch, M. A., Juster, H. R., & Kaflowitz, N. G. (1983). Relationships of cognitive components of test anxiety to test performance: Implications for assessment and treatment. *Journal of Counseling Psychology, 30*, 527–536.

Bunderson, C. V. (1967). *Transfer of mental abilities at different stages of practice in the solution of concept problems.* Princeton, NJ: Educational Testing Service. (University Microfilms No. 66–4986).

Burns, R. B. (1980). Relation of aptitude to learning at different points in time during instruction. *Journal of Educational Psychology, 72*, 785–795.

Cronbach, L. J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist, 12*, 671–84.

Cronbach, L. J., (1967). How can instruction be adapted to individual differences? In R. M. Gagné (Ed.), *Learning and individual differences.* Columbus, OH: Merrill.

Cronbach, L. J. (1975). Beyond the two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist, 30*, 116–127.

Cronbach, L. J., & Snow, R. E. (1969). *Individual differences and learning ability as a function of instructional variables.* (Contract No. OEC 4–6–061269–1217). Stanford, CA: School of Education, Stanford University.

Cronbach, L. J., & Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods.* New York: Irvington.

Cubberly, W. E., & Weinstein, C. E. (1983, August). *The interactive effects of cognitive learning strategy training and test anxiety on paired-associate learning.* Paper presented at the American Psychological Association annual meeting, Anaheim, CA.

Culler, R. E., & Holahan, C. (1980). Test taking and academic performance: The effects of study-related behaviors. *Journal of Educational Psychology, 72*, 16–20.

Desiderato, D., & Koskinen, P. (1969). Anxiety, study habits, and academic achievement. *Journal of Counseling Psychology, 16*, 162–165.

Deutsch, T., & Tobias, S. (1980, September). *Prior achievement, anxiety, and instructional method.* Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Montreal, Canada.

Domino, G. (1971). Interactive effects of achievement orientation and teaching style on academic achievement. *Journal of Educational Psychology, 62*, 427–431.

Doyle, W. (1978). Paradigms for research on teacher effectivenss. In L. S. Shulman (Ed.), *Review of research in education* (Vol. 5). Itasca, IL: Peacock.

Federico, P. A. (1983). Changes in cognitive components of achievement as students proceed through computer-managed instruction. *Journal of Computer Assisted Instruction, 9*, 156–158.

Frase, L. T., Patrick, E., & Schumer, H. (1970). Effect of question position and frequency upon learning from text under different levels of incentives. *Journal of Educational Psychology, 61*, 52–56.

Gagné, R. M. (Ed.). (1967). *Learning and individual differences.* Columbus, OH: Merrill.

Garner, R. (1980). Monitoring of understanding: An investigation of good and poor readers' awareness of induced miscomprehension of text. *Journal of Reading Behavior, 12*, 55–63.

Garner, R., & Kraus, C. (1981–82). Good and poor comprehender differences in knowing and regulating reading behaviors. *Educational Research Quarterly, 6*(4), 5–12.

Garner, R., & Reis, R. (1981). Monitoring and resolving comprehension obstacles: An investigation of spontaneous text lookbacks among upper grade good and poor comprehenders. *Reading Research Quarterly, 16*, 569-582.

Greeno, J. G. (1981, August). *Problem solving and understanding in mathematics*. Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Los Angeles.

Hansen, D. N., Ross, S. M., & Rakow, E. A. (1977). *Adaptive models for computer-based training systems*. Memphis: Memphis State University.

Hunt, E. (1985). Verbal ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach*. New York: Freeman.

Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of discourse comprehension and production. *Psychological Review, 85*, 363-394.

Kirkland, K., & Hollandsworth, J. (1979). Test anxiety, study skills, and academic performance. *Journal of College Personnel*, 431-435.

Kirkland, K., & Hollandsworth, J. (1980). Effective test taking: Skills-acquisition versus anxiety-reduction techniques. *Journal of Counseling and Clinical Psychology, 48*, 431-439.

Markman, E. M. (1977). Realizing that you don't understand: A preliminary investigation. *Child Development, 48*, 986-992.

Markman, E. M. (1979). Realizing that you don't understand: Elementary school children's awareness of inconsistencies. *Child Development, 50*, 643-655.

Meyer, B. J. F., Brandt, D. M., & Bluth, G. J. (1980). Use of top level structure in text: Key for reading comprehension of ninth grade students. *Reading Research Quarterly, 16*, 72-101.

Mitchell, K., & Ng, K. (1972). Effects of group counseling and behavior therapy on the academic achievement of test-anxious students. *Journal of Counseling Psychology, 19*, 491-497.

Naveh-Benjamin, M. (1985, August). *A comparison of treatments intended for different types of test-anxious students*. Paper presented at the annual meeting of the American Paychological Association, Los Angeles, CA.

Nicholls, J. G., Jagacinski, C. M., & Miller, A. T. (198). *Conceptions of ability in children and adults*. In R. Schwarzer (Ed.), *Self-related cognitions in anxiety and motivation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Park, O., & Tennyson, R. D. (1980). Adaptive design strategies for selecting number and presentation order of examples in coordinate concept acquisition. *Journal of Educational Psychology, 72*, 362-370.

Pascarella, E. T. (1978). Interactive effects of prior mathematics preparation and level of instruction support in college calculus. *American Educational Research Journal, 15*, 275-285.

Paulman, R. G., & Kennelly, K. J. (1984). Test anxiety and ineffective test taking: Different names, same construct. *Journal of Educational Psychology, 76*, 279-288.

Pellegrino, J. W., & Glaser, R. (1980). Components of inductive reasoning. In R. E. Snow, P. A. Federico, & W. Montague (Eds.), *Aptitude, learning and instruction: Cognitive processes analysis* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Peterson, P. L. (1977). Interactive effects of student anxiety, achievement orientation, and teacher behavior on student achievement and attitude. *Journal of Educational Psychology, 68*, 779-792.

Peterson, P. L. (1978). *Aptitude by treatment interaction effects of teacher structuring and student participation in college instruction*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Toronto.

Resnick, L. B. (1981). Instructional Psychology. *Annual Review of Psychology, 32*, 659-704.

Riley, M. S. (1984). *The acquisition of problem solving skills in basic electricity and electronics* (Tech. Rep. No 84-50). San Diego, CA: U.S. Navy Personnel Research and Development Center.

Robinson, F. P. (1946). *Effective study*. New York: Harper.

Ross, S. M., & Rakow, E. A. (1981). Learner control versus program control as adaptive strategies for selection of instructional support on math rules. *Journal of Educational Psychology, 73*, 745-753.

Ross, S. M., Rakow, E. A. & Bush, A. J. (1980). Instructional systems for self-managed learning systems. *Journal of Educational Psychology, 72*, 312-320.

Sarason, I. G. (1972). Experimental approaches to test anxiety: Attention and the uses of information. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety: Current trends in theory and research* (Vol. 2). New York: Academic Press.

Sarason, I. G. (Ed.), (1980). *Test anxiety: Theory, research, and applications*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sarason, I. G. (in press). Test anxiety, cognitive interference, and performance. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: Conative and affective process analyses*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sieber, J. E. (1977). How shall anxiety be defined? In J. E. Sieber, H. F. O'Neil, Jr., & Tobias, S. *Anxiety, learning and instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sieber, J. R., O'Neil, H. F. J., & Tobias, S. (1977). *Anxiety, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Snow, R. E., & Lohman, D. F. (1984). Toward a theory of cognitive aptitude for learning from instruction. *Journal of Educational Psychology, 76*, 347-376.

Sternberg, R. J. (Ed.) (1985). *Human abilities: An information-processing approach*. New York: Freeman.

Stipek, D. (1980). A causal analysis of the relationship between locus of control and academic achievement in first grade. *Contemporary Educational Psychology, 5*, 90-99.

Talmage, H. C. (1985). What is adaptive instruction? In M. C. Wang & H. Walberg (Eds.), *Adapting instruction to individual differences*. Berkeley, CA: McCutchan.

Tennyson, R. D. (1981). Use of adaptive information for advisement in learning concepts and rules using computer-assisted instruction. *American Educational Research Journal, 18*, 425-438.

Tennyson, R. D., & Rothen, W. (1977). Pretask and on-task adaptive design strategies for selecting number of instances in concept acquisition. *Journal of Educational Psychology, 69*, 586-592.

Tobias, S. (1973). Review of the response mode issues. *Review of Educational Research, 43*, 193-204.

Tobias, S. (1976). Achievement-treatment interactions. *Review of Educational Research, 46*, 61-74.

Tobias, S. (1977). A model for research on the effect of anxiety on instruction. In J. E. Sieber, H. F. O'Neil, Jr., & S. Tobias. *Anxiety, learning, and instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Tobias, S. (1979). Anxiety research in educational psychology. *Journal of Educational Psychology, 71*, 573-582.

Tobias, S. (1981). Adapting instruction to individual differences among students. *Educational Psychologist, 16*, 111-120.

Tobias, S. (1982). When do instructional methods make a difference? *Educational Researcher, 11*(4), 4-9.

Tobias, S. (1984a, April). *Test anxiety: Cognitive interference or inadequate preparation?* Paper presented at a symposium held at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Tobias, S. (1984b). *Test anxiety and postprocessing interference* (Tech. Rep. No. 2). New York: Instructional Research Project, City College of New York.

Tobias, S. (1985, April). *Review, other macroprocesses, and individual differences.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, Illinois.

Tobias, S., & Federico, P. A. (1984). Changing aptitude-achievement relationships in instruction: A comment. *Journal of Computer-Based Instruction, 11*, 111-112.

Tobias, S., & Sacks, J. (1983, October). *Aptitude treatment interaction, adjunct questions, review, and macroprocesses.* Paper presented at a symposium held at the annual meeting of the Northeastern Educational Research Association, Ellenville, NY.

Tobias, S., & Sacks, J. (1984, October). *Test anxiety and post processing interference II.* Paper presented at the annual meeting of the Northeastern Educational Research Association, Ellenville, NY.

Walters, J., & Tobias, S. (1985, April). *The effect of anxiety and strategy training on learning.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.

Wang, M. C., & Walberg, H. (Eds.) (1985). *Adapting instruction to individual differences.* Berkeley, CA: McCutchan.

Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.). New York: Macmillan.

Wendell, A., & Tobias, S. (1983, October). *Anxiety and the retrieval of information from long term memory.* Paper presented at the annual meeting of the Northeastern Educational Research Asociation, Ellenville, NY.

Wine, J. D. (1971). Test anxiety and direction of attention. *Psychological Bulletin, 76*, 92-104.

Winograd, P. (1984). Strategic difficulties in summarizing texts. *Reading Research Quarterly, 19*, 404-425.

Wittmaier, B. (1972). Test anxiety and study habits. *Journal of Educational Research, 65*, 352-354.

Wittrock, M. C. (1978). The cognitive movement in instruction. *Educational Psychologist, 13*, 15-30.

Wolfgang, A., & Potvin, R. (1973). *Internality as a determinant of degree of classroom participation and academic performance among elementary students.* Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Montreal.

الفصل التاسع

وسائل عرض المعلومات والاتصال *

مالكوم ل. فلمنج**

إن تصميم وسيلة عرض المعلومات الذي يحقق الاتصال ليس معزولا عن عملية تطوير التعليم وإنما ينبثق من تحليل خصائص المتعلمين والمهام والمواقف التعلُّمية. وبناء على ذلك، ينبغي إنجاز التحليل المذكور قبل أن تبدأ عملية تصميم وسيط العرض.

يدور هذا الفصل حول موضوع تحويل نتاج المراحل المبكرة من عملية التطوير التعليمي إلى تصميم للتدريس بشكل محدود وتفصيلي. وعادة ما يأخذ هذا التصميم شكل النص الفني (سكريت) أو لوحة قصصية تشتمل على وصف الكلمة والصور التي سيقدمها المعلم أو الوسيلة مع التذكير بأن النص الفني في هذه المرحلة يكون بصيغة مؤقتة على هيئة خطوط بسيطة (اسكتشات) بدلا من التصوير أو العمل النهائي. إن تحويل هذه المرحلة من التصميم التعليمي إلى الصيغة النهائية للوسائل عملية محددة ترتبط بكل وسيلة على حدة، ولذا لم تُتناول في هذا الفصل مباشرة.

---

* ترجمة د. بدر بن عبدالله الصالح - جامعة الملك سعود.

** جامعة إنديانا.

وعليه، يمكن إعادة صياغة عنوان هذا الفصل بحيث يقرأ كما يأتي "ما أنواع وسائل العرض التي تحقق الاتصال؟" هذا هو السؤال الذي يدور حوله هذا الفصل. وبعبارة أخرى ذات طابع بحثي، يمكن وصف التركيز في هذا الفصل كما في السؤال التالي "ما أنواع المثيرات التي تقود إلى أنواع محددة من الاستجابات؟، على سبيل المثال: الانتباه، الإدراك، التعلم، بناء المفهوم".

إن المبادئ الموضحة في هذا الفصل على هيئة إرشادات توجيهية صيغت بلغة وشكل يمكنان من تحويلها بسهولة إلى تطبيقات عملية. ولذا يتوقع أن تثري هذه المبادئ عمليات الإبداع والابتكار لدى القائم بعملية التصميم التعليمي وأن تزيد احتمالية اتخاذ قرارات حكيمة ولكن دون ضمان ذلك. ولهذا، فعلى الرغم من أن هذه المبادئ قد حددت بناء على كم كبير من نتائج الأبحاث، إلا أن إجراء الاختبارات التجريبية للمواد التي صممت تظل عملية جوهرية تتبعها، عادة، عملية إعادة التصميم وإعادة الاختبار كلما دعت الحاجة إلى ذلك.

(٩,١) بعض التعريفات

الوسيلة Medium: استخدم المؤلف في الأجزاء التالية من هذه الفصل عدة مفاهيم مما يتطلب توضيحها منذ البداية. نبدأ بالقول إن مفهوم الوسيلة يمتد من العبارة التي تقول إن (الوسيلة هي الرسالة) إلى اعتبار الوسيلة نظاما لنقل الرسالة. أعتقد بأن كلا التعريفين غير مرض. ذلك أنه حتى إذا عددنا الوسائل، ببساطة، لا تتجاوز نظاما لنقل الرسائل فإنه ينبغي علينا ضرورة التوصل إلى اختيارات ذكية بين الوسائل. حقيقة أنه من النادر أن تكون وسيلة واحدة هي الاختيار الأنسب (في حالة توافر بدائل عديدة) إلا أنه من غير المحتمل، أيضا، أن تكون جميع الوسائل كافية لمتابعة متطلبات تعليمية محددة.

ولتجنب بعض المحاذير المفاهيمية المرتبطة بمصطلح الوسيلة، فإني أفضل مصطلحًا يوسع المفهوم بحيث يشغل موقعا مركزيًا في عملية التدريس. المصطلح البديل للوسيلة هو *الوسيط* *(Mediator)* الذي يعرف بأنه سبب أو أداة اعتراضية - شيء يعترض أو يتداخل بين الأجزاء المختلفة لكي يوفق بينها. ولهذا المصطلح ميزتان:

أولاً: يرتبط الوسيط بدور أو وظيفة تنظيم العلاقات الفعالة بين عنصرين رئيسين في عملية التدريس هما: المعلم وبيئة التعلُّم. يعدُّ التعلُّم عملية مستمرة مدى الحياة بين الإنسان وبيئته، بينما يعد التدريس (سواء تم بوساطة المعلم أو أي وسيط آخر) تدخلا مقصودا بين المتعلم والموضوع الدراسي. ومن هنا ينظر إلى التدريس الفعال وسيطًا أمثل بين المتعلم والموضوع الدراسي مع الأخذ بعين الاعتبار خصائص هذين العنصرين.

ثانيًا: الميزة الثانية لمصطلح الوسيط هي الانتقائية، وتعني أن أي شيء في النظام التعليمي يمكنه القيام بدور الوسيط يمثل وسيطا بدءًا من التدريس الفعلي إلى آخر المستحدثات التكنولوجية. لهذا، وحيث إن مصطلح الوسيط يشير إلى وظيفة مهمة في التدريس بعيدا عن بعض الارتباطات غير المرغوب فيها مع كلمة الوسائل فإنه مناسب بشكل جيد لأسلوب النظم. وسيستخدم هنا للإشارة إلى المثير التعليمي الحقيقي: فصفحة كتاب وسيط وحديث المعلم وسيط، والجزء المعروض من فيلم وسيط، وما يعرض في الحاسوب وسيط.

التعلم. إنني استخدم مصطلح المتعلم ليس لأنني - ببساطة - آمل من المستقبل أن يتعلم في الموقف التعليمي ولكن، أيضًا، لأنني أنظر إلى ذلك الشخص في موقع المتعلم في أي مكان يوجد فيه وفي أي مرحلة من مراحل

حياته، كما يتميز هذا الشخص بأنه يتفاعل وبشكل نشط عقليا وجسديا مع البيئة معظم الوقت.

إن فكرة *استراتيجية المتعلم* *(Learner Strategy)* شائعة في أدبيات البحوث المعاصرة. ومما يفترض أو يسلم به وجود استراتيجية معرفية لكل نوع من المواصفات الدراسية أو مهمة من المهام التي إذا طبقها المتعلم فسوف تقوده إلى استيعاب الموضوع الدراسي أو الأداء الدقيق والفعال للمهمة. طبقا لهذا التصور، يستطيع المتعلم تنظيم الموالفة بين الاستراتيجية المعرفية للمتعلم وبين المهارة المطلوب إتقانها وذلك بعدة طرق منها: افتراض أن المتعلم يعرف الاستراتيجية المناسبة وأنه سيكون قادرا على تطبيقها وتذكير المتعلم لاستخدام استراتيجية معروفة، ووضع تلك الاستراتيجية ضمن طريقة التدريس (تسمى الاستراتيجية المتضمنة - بعد ريجني Rigney ١٩٧٨م) أو أن يقوم المعلم بتدريس الاستراتيجية كجزء منفصل عن عملية التدريس. إن التطبيق المتكامل لمفهوم استراتيجية المتعلم في التصميم التعليمي تحتاج دراسات أخرى حول كيفية حفز تلك الاستراتيجيات أو تدريسها. لقد كان هناك بعض الجهود التي أنجزت في مجالات محددة، فهناك - على سبيل المثال - مسائل في الهندسة (جرين Green ١٩٧٨م) وفي القراءة (كوك Cook وميجر Meger ١٩٨٣م) وفي تعلم اللغات (بايفيو Paivio ١٩٨٣م). ومن الممكن، في الوقت الحاضر، تطبيق بعض استراتيجيات الذاكرة وهذا ما سيناقش في أجزاء أخرى من هذا الفصل في مجال التعلم.

وهناك فصول أخرى في هذا الكتاب تركز على الاختلافات بين المتعلمين (خصوصا الفصل الثامن). إن مبادئ التصميم في الفصل موجهة لخصائص المتعلمين على وجه العموم. ولذا يتطلب تكييف هذه المبادئ لمجموعة معينة من المتعلمين إدخال بعض التغيير في درجة هذه المبادئ وليس في نوعها.

المهمة : (Task). سوف استخدم مصطلح *المهمة* هنا عوضًا عن مصطلح الموضوع الدراسي أو المحتوى (Content) على الرغم من استخدام المعرفة أو المعلومات في بعض الأحيان وذلك لتجنب الصيغة السلوكية لمصطلح المهمة. وسوف يشار، أيضًا، إلى بعض المهام بأسمائها المعروفة مثل المهارة والمفهوم والمشكلة.

يستخدم مصطلح *مخطط (Schema)* هنا للإشارة إلي الطريقة التي تمثل بها المعرفة في الذاكرة. الافتراض هو أن المخطط يمكن تعريفه بأنه مجموعة المعلومات التي تنظم في الذاكرة بناء على علاقة هذه المعلومات وارتباطها ببعضها. وعلى الرغم من أن مصمم التعليم قد يتوقع وجود علاقة وثيقة بين تنظيم المعلومات في وسيلة العرض والمخطط التنظيمي المفترض في الذاكرة، إلا أن هذه العلاقة ليست موجودة بالضرورة.

فيما يأتي بعض التحذيرات والتوضيحات منعًا لسوء الفهم حول مبادئ الاتصال التي ستوصف في هذا الفصل:

١ - سترقم المبادئ في هذا الفصل ويوضع خط تحت كل منها.

٢ - لقد اختيرت تلك المبادئ من أربعة حقول رئيسة هي: *الانتباه، والإدراك، والتعلم، وبناء المفهوم*، وهي التي تُعدُّ الأكثر ارتباطًا بقرارات التصميم.

٣ - أغلب المصادر التي وضعت بين علامات تنصيص بعد كل مبدأ من مبادئ الاتصال تمثل مراجع للأبحاث، وبالطبع، فإنه يمكن الرجوع إلى قائمة المراجع في كل بحث من الأبحاث للحصول على معلومات حول تلك الدراسات والباحثين.

٤ - التأثيرات التعليمية لها مسببات عديدة، ومن هنا فإن التأثيرات الناجمة عن أحد تلك المبادئ يمكن تحويرها بوساطة عوامل أخرى.

٥ - تتصف المبادئ بأنها عبارات عامة حيث تم تجاوز التخصيص، ومن هنا فإن نطاق التطبيقات المناسبة لهذه المبادئ ليس محددا.

٦ - التطبيقات المقترحة للمبادئ هي توضيحات وليس توصيفا محددا.

٧ - كثيرا ما تجنح تطبيقات نتائج الأبحاث إلى التعميم الزائد عن الحد، إلا أن خطورة سوء التطبيق أمر مقبول طالما يقوم مصمم التعليم باختبار تصميم الرسالة التعليمية وتنقيحه كلما كان ذلك ضروريا.

(٩,٢) الانتبـــــاه (Attention)

إن الانتباه والإدراك والتعلم ليست عمليات منفصلة بل هي عمليات مرتبطة مع بعضها ارتباطا وثيقا في الجانبين النظري والتطبيقي. ومع ذلك، فمن الأفضل - في بعض الأحيان - مناقشة هذه العمليات كل على انفراد.

ببساطة شديدة، لا يمكن أن يحدث التعلم بدون انتباه، ولذا، عادة ما يحرص مصممو التعليم على جذب انتباه المتعلم والمحافظة عليه. إن التأثير على الانتباه مصدره كل من وسيط العرض والمتعلم نفسه ويمكن للمصمم أن يتحكم، إلى حد ما، بهذين المؤثرين.

١ - *يتميز الانتباه بأنه انتقائي بدرجة كبيرة* (تريزمان Treisman - ١٩٧٤م). فنحن نستطيع توجيه الانتباه لجزء محدود، فقط، من البيئة في الوقت الواحد، وحتى ضمن ذلك الانتباه الانتقائي المحدود، فنحن نرى، فقط، الجزء الأصغر والأكثر وضوحا ومركزية في المجال البصري. بالإضافة إلى ذلك، فنحن نتفاعل مع تعقيدات البيئة عن طريق إعادة تركيز العينين باستمرار شيئا فشيئا حتى نكون تمثيلا إدراكيا وظيفيا.

٢ - *يتوجه الانتباه للأشياء غير المألوفة التي تتميز بالاختلاف عما حولها* (بيرلاين Berlyne ١٩٧٠م). فعن طريق معالجة وسائط العرض التعليمية، يستطيع المصمم بسهولة تقديم أشياء غير مألوفة، ولا يعني هذا أن ما يقدم للمتعلمين يجب أن يكون شيئا جديدًا تمامًا، ولكن ينبغي أن يكون شيئا مختلفا عما خبروه مؤخرا، مثل إحداث تغيير في الصوت ارتفاعا وانخفاضا وحجما أثناء الحديث، وتغيير في شكل الطباعة أو اللون للمطبوعات، وإجراء تغيير في طريقة العرض أو تقديم عناصر غير مألوفة كالمؤثرات الصوتية للتلفاز أو الأفلام. إن استخدام الأشياء غير المألوفة في وسائط العرض التعليمية ينبغي أن يكون بغرض جذب الانتباه للمعلومات المطلوب تعلمها وليس غير المألوفة بحد ذاتها.

إن الأشياء غير المألوفة يمكن أن تفهم كمقدمة للتغيير، ومن هذا المنظور، نشتق المباديء التالية:

٢أ - تُعدُّ التغييرات في شدة الإضاءة، وخصوصًا في الأفلام، عوامل قوية لجذب الانتباه. إن ردود الفعل لهذه العوامل واضحة حتى للأطفال الرضع ومن هنا، يمكن للمصمم استخدامها مع جميع الأعمار.

٢ب - طالما تحقق الانتباه، فإن مواصلة التغيير في نمط التدريس في موقف ما يساعد على الاحتفاظ بذلك الانتباه.

٣ - *يوجه الانتباه للموقف الذي يتميز بالاعتدال من حيث التعقيد* (فورجاس Forgus ١٩٦٦م). وبوضوح، فإن الخطورة هنا تنبع من احتمال الإفراط والمبالغة في التعقيد مما يؤدي بالمتعلم إلى إهمال التركيز، وبالمقابل، فإن عرض المعلومات بطريقة مبالغة في التبسيط ربما تحقق انتباهًا ضعيفًا.

٤ - *يساعد الوسيط على تركيز الانتباه*. وقد أطلق على ذلك اسم خاصية العزل (بوفي Bovy ١٩٨١م). إن الإجراءات هنا تتطلب - ببساطة - أن يشتمل

وسيط العرض على المعلومات الأكثر ارتباطًا بالموقف التعليمي؛ ففي الأفلام والتلفاز على سبيل المثال - يمكن استخدام اللقطات المقربة، وفي المطبوعات، يمكن حذف المعلومات غير المهمة واستخدام الهوامش للمعلومات الأقل أهمية، وفي الصور، يمكن استبعاد العناصر غير المهمة في خلفية الصورة والتفاصيل الداخلية للعناصر. إن المبادئ المذكورة أعلاه لا تعتمد على التعلم السابق للفرد ومن هنا يمكن توظيفها بوساطة المصمم لجميع الأعمار.

٥ - *يمكن استخدام التلميحات والإشارات المعروفة لتوجيه الانتباه* (بوفي Bovy ١٩٨١م). ومن أمثلة ذلك استخدام الأسهم أو وضع خطوط تحت النقاط المهمة أو وضع دوائر أو مستطيلات حول تلك النقاط. إن استخدام هذه التلميحات والإشارات لتوجيه الانتباه مؤثر، فقط، مع المتعلم الواعي. وهناك تلميح فعال جدًا وهو - ببساطة - توجيه المتعلم لفظيًا لرؤية أشياء محددة أو الاستماع إليها (انظر الشكل رقم ٩.١).

للعناوين تأثير قوي على كم الانتباه ونوعه في الحالات التي تستخدم فيها الصور والرسوم. فالصور والرسوم التي تخلو من تلميحات لتوجيه الانتباه ربما تُدرس دراسة سطحية ويتعامل المتعلم معها على مستوى متدن جدا (ليفاي Levie ولينتز Lentz ١٩٨٢م).

٦ - *تؤثر توقعات المعلم على الانتباه بدرجة كبيرة* (إيسنك Eysenk ١٩٨٤م). إن توقعات المتعلم (وتسمى أحيانا الحالة الذهنية) تعد مؤثرا قويًا للانتباه - ويمكن أن يكون للمصممين تأثير قوي على توقعات المتعلم بوساطة واجبات التدريس وأنشطته؛ فالأمثلة التي تحمل نوعا من التحدي يمكن - على سبيل

المثال - أن تؤثر بقوة على اختيارات المتعلم في فقرة ما أو صورة ما وبالتالي يقرر ما الذي يمكن تذكره.

ويمكن أن تؤثر التوقعات، كذلك، على كم الجهد الذي يرغب المتعلمون في توظيفه في الانتباه للمعلومات المعروضة، فعلى سبيل المثال - أوضح (سالمون Salmon ١٩٨٤م) أن توقعات المتعلمين أو "حالتهم الذهنية" بالنسبة للتلفاز تنحصر في تقديم برامج تسلية وترفيه ولهذا ربما لا يوظفون الانتباه المطلوب لتعلم منظم من خلال التلفاز.

٧ - *إن وضع المادة بمستوى متوسط من حيث التشكك ربما يشجع الانتباه* (مولي Mouly ١٩٧٣م). وهذا يعني أن وسائط العرض التي تحتوي على معلومات سهلة جدًا أو واضحة جدًا ربما تفشل في الاستحواذ على الانتباه. إن مستوى التشكيك يتفاوت تبعًا للمهمة المطلوب إنجازها، ففي دراسة المفاهيم، ينبغي تقليله بينما يمكن زيادته في حل المشكلات.

(٩,٣) الإدراك الحسي (Perception)

التعلم محدود بما يدركه المتعلم وهذا ما يمكن المصمم من التأثير عليه تأثيرًا مباشرًا، أما المراحل اللاحقة من التعلم فيمكن التحكم بها بوساطة عوامل أقل مباشرة وهذه ستُتناول فيما بعد. إن الإدراك الحسي عملية نشطة ومستمرة وبناءة، فعند تقديم وسيط العرض، ربما يختار المتعلم جزءًا منه ثم يقارنه بنوع ما من بنيته المعرفية في الذاكرة، وفي الحال الذي يتعرف فيه المتعلم على الشيء المعروض والمعلومات في الذاكرة، ربما يلجأ إلى استعراض سريع لمعلومات أخرى في وسيط العرض أو يختار بنية معرفية أخرى من الذاكرة بغرض المقارنة. قد تستمر هذه العملية الموجهة بالأهداف التي تتميز بالتفاعل المتبادل حتى يحدث التوافق

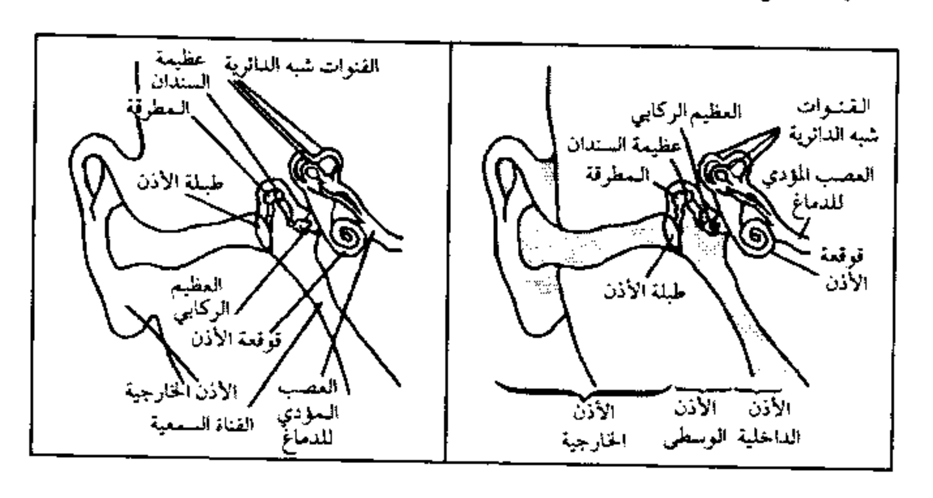
المطلوب أو تحول المعلومات المنظمة في الذاكرة وتعدل. وعلى الرغم من أن مبادئ الإدراك الحسي تعمل في جميع أشكال الحواس، إلا أن المناقشة التالية تركز على شكلين يتم من خلالهما أغلب التدريس وهما حاستا السمع والبصر.

٨ - *يتصف الإدراك الحسي بأنه منظم* (إيسنك Eysenk ١٩٨٤م)؛ حيث يحاول المتعلمون تكوين أنماط متكاملة وذات معنى من الأشياء والأحداث والأفكار في البيئة، وتتميز المثيرات غير المنظمة بصعوبة فهمها وتذكرها. ولهذا فالمصمم الذي ينتج وسائط عرض منظمة يقلل من احتمال قيام المتعلم بتنظيم المعلومات المعروضة بطريقة مختلفة وربما خاطئة (انظر الشكل رقم ٩.١).

٨أ - ربما تكون الخطوة التنظيمية الرئيسة في عملية الإدراك الحسي هي فصل المجال البصري على هيئة شكل وأرضية، فعلى سبيل المثال، تختار الأشكال المهمة في صورة ما (الأشياء والأشخاص) وتعطى انتباها أكثر مقارنة بخلفية الصورة.لذا على المصمم جعل المعلومات الجوهرية على هيئة أشكال لكي تصبح مهيمنة على باقي المعلومات.

٨ب - تساعد وسائط العرض المنظمة على حفز عملية إدراك حسي منظمة (ون Winn ١٩٨٢م). فمن المعروف أن الإدراك يستغرق وقتا، لهذا فإن استخدام وسائط عرض منظمة تنظيما منطقيا يوفر وقت التدريس ويزيد من احتمالية تفسيرها منطقيا بوساطة المتعلم، فعلى سبيل المثال، يؤثر الترتيب الهرمي للمعلومات المعروضة في استيعاب الرسوم أو الخطوط البيانية. كما أن تنظيمات أخرى للمعلومات على هيئة سبب ونتيجة أو قبل وبعد - على سبيل المثال - تساعد على تيسير عملية الإدراك الحسي.

٩ - *يتصف الإدراك الحسي بأنه نسبي* (هلسون Helson ١٩٧٤م). فالإدراك لا يسجل بقيم مطلقة وإنما يؤدي وظيفته عن طريق المقارنة. إن مضامين هذا المبدأ كثيرة.



الشكل رقم (٩,١).تأثير طريقة عرض المعلومات في النسخة المحسنة (إلى اليمين) يبرز الأشكال المهمة بوضوح أكثر من الخلفية. فالعناوين والأسهم نظمت على شكل مجموعة من ثلاثة موضوعات رئيسة مما يبسط الانتباه والذاكرة.

٩أ - الحكم على شدة الإضاءة أو شدة الصوت عملية نسبية ؛ فاللون الرمادي بدرجة متوسطة ربما ينظر إليه على أنه رمادي داكن مقارنة باللون الأسود إلى اللون الأبيض، ورمادي خفيف نسبة إلى اللون الأسود، أما الصوت المرتفع لقطعة موسيقية، فسوف يتأثر بمستوى الصوت للقطعة الموسيقية السابقة.

٩ب - الحكم على الحجم أو الكمية عملية نسبية ، فحجم شيء غير معروف من خلال صورة للشيء لا يمكن تقديره بدون مقارنته بأشياء قياسية معروفة مثل يد أو مسطرة.

٩ج - الحكم على العمق أو البعد عملية نسبية ؛ فالعلاقة بين الحجم والعمق، على سبيل المثال، هي علاقة عكسية ؛ فالشيء الصغير المألوف سوف يبدو أبعد أو أكثر عمقا، كما أن حجم الشيء في صورة أو شاشة عرض يتأثر بالإطار المحيط بالشيء ولهذا، سوف يبدو أكبر إذا ملىء الإطار بالمادة المعروضة بينما سيبدو صغيرا إذا لم يملأ الإطار.

٩د - الحكم على الوقت عملية نسبية. فالحكم على الوقت، على سبيل المثال، بالنسبة للنشاط المستمر هو عملية نسبية ؛ فهو - أي الوقت - يبدو قصيرا إذا كان ممتعا، وطويلا إذا كان عكس ذلك، ومغزى هذا للمصممين هو جعل عملية التدريس حيوية.

٩هـ - الحكم على الحركة عملية نسبية، وذلك أن إدراك الحركة عملية نسبية لمرجع ما، وهذا واضح، على سبيل المثال، في إطار الصورة أو خلفيتها.

١٠ - *يتأثر الإدراك الحسي بدرجة كبيرة بوساطة الأجزاء الأكثر تفصيلا في وسيط العرض* . فهذه الأجزاء هي الأكثر فاعلية في تقليص الشك، كما أنها تهيئ عنصر ربط بين بنية المعلومات في وسيط العرض وبين البنية التنظيمية للمعلومات في عقل المتعلم. والأمثلة على ذلك كما يأتي :

١٠أ - الخطوط المتعرجة (Contours) تجذب الانتباه أكثر من المساحات المنتظمة ربما بسبب توافر معلومات أكثر في تلك الخطوط التي تحدد الأشكال (جراهام (Graham) ١٩٦٥م) وهذا ما يفسر فاعلية الإدراك الحسي للخطوط الخارجية من المادة المعروضة.

١٠ب - يوجه المتعلم انتباهه للأشكال ويتذكرها أكثر من التفاصيل داخل الأشكال نفسها (ماندلير Mandler وجوهنسون Johnson ١٩٧٦م).

١١ - *يتصف البصر بحساسيته الأقوى للألوان في منتصف الطيف الضوئي: الأصفر ثم الأصفر المخضر، وبدرجة أقل للألوان الواقعة في نهاية التدرجات اللونية: البنفسجي المزرق والأحمر، وبالمثل، تتصف حاسة السمع بأنها حساسة بدرجة أكبر لدرجة النغم أو طبقات الصوت في وسط المجال السمعي ثم من اثنين إلى ثلاثة مستويات صوتية فوق الوسط وبدرجة أقل للمستويات الأعلى والأقل من ذلك* (ميرخ Murch ١٩٧٣م، بيرجيك Bergeik و بيرس Pierce وديفيد David ١٩٦٠م). إن انخفاض درجة الحساسية في نهاية المدى يمكن تعويضه جزئيا، فللرؤية، أضف ضوءا أبيض (طاقة أكثر) للأزرق أو الأحمر. أما للسمع، فيمكن استخدام أجهزة صوتية خاصة تساعد على تعويض الفاقد للأصوات المنخفضة والعالية عن طريق التحكم في التردد.

١٢ - *ينحو المتعلم إلى إدراك وسائط عرض المعلومات وعناصر العرض التي تبدو متشابهة كمجموعة وتترابط في الذاكرة مع بعضها* (هاربر Harber وهيرشنسون Hershenson ١٩٧٣م). ويعد التشابه عنصرا شائعا حيث يمتد تأثيره إلى تكوين المفهوم (وضع الأشياء المتشابهة على هيئة مجموعة وإعطاؤها العناوين المناسبة). ويمكن جعل التشابه ظاهرا بعدة طرق سواء كان إدراكيا (الشكل والحجم واللون) أو إجرائيا ومفاهيميا. وبناء على ذلك، فإن لدى المصمم عدة طرق للتعامل مع مبدأ التشابه ومنها، على سبيل المثال، تأكيد بعض التلميحات أو إبرازها وحذف ترتيب تلميحات أخرى أو إعادتها. لهذا، عندما نريد تأكيد العلاقة أو الوحدة بين الأشياء أو تنظيمها واستيعاب مفهومها كمجموعة فإن مبدأ التشابه يسهل ذلك. ويؤثر

التشابه كذلك في الجانب الكمي لنقل التعلم من موقف لآخر. فإذا تطلب الموقف نقلا مكثفا للتعلم فعلى المصمم توظيف مبدأ التشابه على هيئة تدريبات في مواقف متنوعة.

١٣ - *ينحو المتعلم إلى إدراك المعلومات أو العناصر التي تبدو متقاربة زمانيا أو مكانيا كمجموعة* (ميرخ Murch ١٩٧٣م). ويسمى هذا بقانون التقارب (Proximity) في الإدراك الحسي وقانون التجاور (Contiguity) في الذاكرة. إن تلك العلاقة الزمانية والمكانية ذات أهمية حاسمة لأن كثيرا من عمليات التدريس يعتمد عليها.

١٣أ - إن التقارب غالبا ما يقرر الإدراك الحسي للسببية. مثال ذلك، عندما يعقب حدث أو حالة (السبب الظاهر) بصورة لصيقة جدا حالة أخرى (الأثر الظاهر). وكثيرا ما استخدم مؤلفو الأفلام هذا القانون لتوضيح العلاقة بين السبب والنتيجة أو بين الأحداث.

١٣ب - إن التقارب بين اثنين من وسائط العرض (جنبا إلى جنب) يدعو إلى المقارنة الإدراكية بين التشابهات والاختلافات ويمكن معالجة هذه العلاقة للتشديد على التشابهات بدلا من الاختلافات والعكس بالعكس. انظر الشكل رقم (٩،٢)، على سبيل المثال.

١٣ج - يعد قانون التجاور سواء للحيز المكاني أو الزماني عنصرا أساسيا في تشكيل الروابط الذهنية في الذاكرة (بجلسكي Buglski ١٩٧١م)؛ فعندما نضع معا رمزين في حيز مكاني (صورة شيء مع عنوان له)، على سبيل المثال، فإن ذلك ييسر عملية الربط الذهني في الذاكرة وكذلك الحال عندما نضع رمزين أحدهما يتبع الآخر زمنيا مثل كلمات في جملة منطوقة.

١٣د - تعتمد الأنماط التقليدية للتعلم الاشتراطي والتعزيز على عناصر التجاور.

١٤ - *إن المعلومات المعروضة التي تختلف عن بعضها تؤدي إلى فصل الأفكار في الإدراك الحسي والذاكرة* (فليمنغ وليفاي Levie ١٩٧٨م). ويمكن أن تظهر هذه الاختلافات في وقت التقديم أو المواقع الكتابية في وسيط العرض نفسه أو في النمط أو الشكل. وتبدو هذه الاختلافات شائعة عبر الأجزاء التي تتوسط المعلومات المعروضة كما هو الحال لفقرات منفصلة أو فصول في كتاب أو الانتقال من شاشة مضيئة إلى شاشة سوداء بين أجزاء الفيلم أو البرنامج التلفازي أو الوقفات القصيرة في محاضرة وإعطاء تلميحات لفظية للتغيير مثل العبارات "قبل ذلك" و "ثم" و "على النقيض من ذلك". وتؤثر هذه الأدوات في تمييز الحدود والفواصل بين الأفكار وعندما يصبح من الصعوبة بمكان التمييز بين شيئين فإن هناك طرقا أخرى يمكن اتباعها هي :

١٤أ - إن تنظيم المعلومات المعروضة جنبا إلى جنب (بدلا من الفصل بينها) ربما يكون ضروريا لتيسير الإدراك الحسي للاختلافات بين التمييزات الصعبة.

١٤ب - تؤدي مضاعفة الاختلافات إلى تيسير عملية التميز ويمكن القيام بذلك عن طريق المبالغة في الاختلافات الحاسمة أو تقليص التشابهات بينها.

١٤ج - ابدأ بالعناصر أو الأمثلة الأكثر اختلافا فيما بينها (الأكثر سهولة للتمييز بينها) ثم انتقل إلى العناصر ذات الاختلافات الضئيلة (الأكثر صعوبة للتمييز بينها) (جبسون Gibson ١٩٦٩م).

(٩,٤) التعلـــم

(٩,٤,١) تقديم المعلومات

يمكن أن يعتقد القارئ بأن هذا الجزء سيبدأ بالقوانين التقليدية العديدة للتعلم (التكرار والأثر والاشتراط الإجرائي)، ولكن، بدلا من ذلك، سنتبع،

عموما، ترتيبا متسلسلا للمبادئ يعتمد، تقريبا، على الوقت الذي يعير فيه المصمم اعتبارا لهذه المبادئ. سنعالج أولا، المبادئ التي تتعامل مع التقديم الأولي للمعلومات ثم ننتقل إلى المبادئ التي تتعلق بإعادتها (التكرار) يليها العوامل التي تتطلب استجابة المتعلم (الأثر).

إن أكثر الأشياء أهمية لما يستقبله المتعلمون ربما يكون الأنواع العديدة من الرموز المستخدمة في التعلم مثل الكلمات والأرقام والصور التي ترمز للمظاهر المهمة في البيئة. ولهذا تعد عملية الاختيار بين أنواع الرموز أحد أكثر الخيارات شيوعا وتحييرا للمصممين في هذا المجال، لذا ينبغي على المصمم أخذ الملاحظات المهمة التالية في الاعتبار:

١٥ - *إن العمليات الذهنية التي تثيرها المادة المعروضة ترتبط بنظم الرمز المستخدمة فيها ولكنها - أي العمليات الذهنية - ليست مقصورة عليها* (ون Winn ١٩٨٢م). فعلى سبيل المثال، دائما ما تثير صورة معروضة كلمات ذهنية مقرونة بصورة ذهنية، أيضا. ومن ناحية أخرى، تثير الكلمة المعروضة صورة ذهنية وكذلك كلمات ذهنية، وكذلك الحال للأرقام المعروضة التي تؤدي إلى عمليات تخيل صورية أو لفظية. وليس من الضروري لهذه العمليات الذهنية - ثنائية التأثير - أن تحدث دائما ولكنها عندما تحدث فإنها تيسر التعلم.

١٦ - *تعتمد أنواع المعلومات التي تقدم في وسيط العرض على طبيعة الأنظمة الرمزية المستخدمة في موقف ما*، فالبصر حساس بصفة خاصة للتغييرات المكانية بينما يتصف السمع بحساسية للتغييرات الزمانية، فالكلمات يمكن إدراكها بكلتا الحاستين: من خلال البصر كالمطبوعات، ومن خلال الشرح كالحديث. وتؤثر هذه الاختلافات بين الحواس في التعليم.

١٦أ - تعد الكلمات أكثر مرونة من الصور حيث يمكن استقبالها بحاسة السمع أو البصر (فليمنج Fleming وليفاي Levie ١٩٧٨م). وهذا ما يوفر للمصمم فرصا أكثر للاختيار بين الوسائط كما يوفر للمتعلم خيارات أكثر لتسجيل الرموز ومعالجتها.

١٦ب - تعطي المطبوعات والصور المتعلم فرصة زمنية أطول لاستيعابها مقارنة بالحديث (فليمنج Fleming و ليفاي Levie ١٩٧٨م). وهذا يرجع لطبيعة الوسيط السمعي وعادة ما يكون لدى المتعلم لحظة واحدة لاستقبال كلمة منطوقة بينما يتوافر لديه فرصة زمنية أطول لاستقبال الكلمة المكتوبة. من الواضح هنا أن الوسيط المستخدم يمكن أن يحدد زمن استقبال المعلومات ؛ فالوسائط المقننة كالتلفاز والأفلام كل منها يحد من زمن استقبال الصور والمطبوعات. لهذا تبدو ملاءمة المطبوعات والصور أكثر من الحديث (سواء كان مسجلا أو حيا) في تقديم المهارة المعقدة التي تتطلب انتباها أطول، وعندما تكون الرموز السمعية مرغوبا فيها في موقف ما فإن هذا يتطلب نوعية ممتازة لوضوح الصوت كما يتطلب شروطا جيدة للإصغاء.

١٧ - *إن استخدام الخبرات المحسوسة في وسائط العرض ييسر التعلم* (روهور Rohwer وجانييه Gagn ١٩٦٩م). يتطلب هذا المبدأ بعض الشرح ؛ فالخبرات المحسوسة بذاتها ربما لا تكون مرغوبا فيها رغم أثرها الإيجابي على الذاكرة ورغم أثرها عندما تستخدم لشرح الموضوعات المجردة. فيما يأتي شروحات وأمثلة على ذلك :

١٧أ - يمكن أن تؤدي التوضيحات العملية وتمثيل المهارات إلى استيعابها بوساطة المشاهدين (بيرلينر Berliner وجانييه Gagn ١٩٧٦م). فالعديد من المهارات العضلية والاجتماعية والمعرفية يمكن تعلمها من خلال

النماذج: الآباء والمدرسة والأقران، لهذا يستطيع المصمم أن يستخدم النماذج المسجلة أو الحية بفاعلية؛ فيستطيع المرء، على سبيل المثال، استخدام خبراء في المهمة التي يتم تعليمها.

١٧ب - يتم تذكر الصور تذكرا أفضل من الكلمات (روهور Rohwer وجانييه Gagn ١٩٦٩م). ويمكن تدعيم هذا القول بنتائج دراسات ملموسة؛ فربما تعطي الصورة، على سبيل المثال، معلومات كثيرة بينما الجزء الأكبر أهمية للموقف التعليمي قد لا يكون متوافرا. ومن هنا فالصور، عموما، تحتاج إطارا تنظيميا شبيها بما يتوافر للكلمات (ملز Mills ١٩٨٠م) أو تبسيطا اختياريا كما هو الحال في الرسوم التخطيطية (دواير Dwayer ١٩٧٢م). ومن بين الاستخدامات الشائعة للصور تكرار المعلومات اللفظية في وسيط العرض. وقد تبين مرارا أهمية ذلك في زيادة تعلم المعلومات مقارنة بما يتم تعلمه من التقديم اللفظي وحده (ليفاي Levie ولنتز Lentz ١٩٨٢م).

١٧ج - يتم تذكر الكلمات المحسوسة تذكرا أفضل من الكلمات المجردة (بايفيو Paivio ١٩٧٢م). إن أحد هذه الأمثلة لهذه النتيجة المستخلصة من دراسة نفذت بعناية فائقة هو أن الأسماء المحسوسة تثير صورا عقلية بشكل أسهل مقارنة بالأسماء المجردة. وعلى الرغم من أن المصممين لا يمكنهم، دائما، تجنب استخدام الكلمات المجردة، إلا أنهم يستطيعون تعريف تلك الكلمات بكلمات محسوسة أو إعطاء أمثلة أو تشبيهات محسوسة.

١٧د - يعد المحسوس أكثر تأثيرا وفاعلية للمثير من الاستجابة في ترابط ما (روهور Rohwer ، وجانييه Gagn ١٩٦٩م). وهذا يناسب تماما استخدام الصور مثيرات واستخدام الكلمات استجابات أو توصيفا.

١٧هـ - إن فائدة الصور والكلمات ذات طبيعة تبادلية حيث يمكن للكلمات أن تحدد الصور وتفسرها بينما تساعد الصور على تعريف الكلمات وتوضيحها وتذكرها. (ملز Mills ١٩٨٠م) وتؤدي العناوين دورا في اتخاذ القرار لكيفية تدريس المقرر.

١٧و - الواقعية، بحد ذاتها، ليست بالضرورة فضيلة في التدريس (ون Winn ١٩٨٢م). وقد يبدو ذلك واضحا من السطور السابقة ولكنه بحاجة إلى التأكيد لأن المتحمسين لاستخدام الصور وسائط تعليمية يغفلون أحيانا أن التجريد هو مقصد التعليم.

١٨ - *إن المعلومات المعروضة ذات المعنى تيسر التعلم* (إيسنك Eysnick ١٩٨٤م).

لقد تجنبت البدايات المبكرة لعلم النفس في مجال المثير والاستجابة مفهوم المعنى ولكنه أعطى دليلا كافيا على أن تعرض المتعلمين للمعلومات التافهة يجعلهم يلجأون إلى أساليب عديدة لجعل تلك المعلومات ذات معنى لكي تساعدهم على تذكرها، ومن هذه الأساليب، على سبيل المثال، تنظيم الكلمات هجائيا وتصنيفها حسب التشابه بينها وحسب أصوات الحروف والمقاطع.

إن علماء النفس في المجال المعرفي يؤكدون تأكيدا أكبر في الوقت الحاضر على مفهوم المعنى ولكنهم لم ينجحوا كثيرا في تعريف المعنى. وعلى أية حال، هناك عاملان يؤكد عليهما كقوة مؤثرة بالمعنى هما تنظيم المعلومات في وسيط العرض مثل المنظمات المتقدمة (أوزوبل Ausubel ١٩٦٨م) ومعرفة المتعلم السابقة لخصائص المعلومات المعروضة (ريجولوث Reigeluth ١٩٨٣م).

ما يجب أن يؤكد عليه هنا هو سيطرة المعلومات ذات المعنى على الذاكرة، فكلما كانت المعلومات المعروضة ذات معنى أو هدف تضاءلت ضرورة التكرار

لحفظها. وفي هـذا الفصـل، هنـاك مبـادئ عديـدة تسـاهم في جعـل المعلومـات المعروضة ذات معنى للمتعلم منها، على سبيل المثال، ربط التعليم بالمعرفة السابقة للمتعلم (٢٤) وإبراز العناصر المهمة في الموضوع وتأكيدها (٢٠) وجعل التنظيم واضحا للمتعلم (٢٥) وإعطاء تغذية راجعة، إضافة إلى مبادئ أخرى.

١٩ - إن كمية المعلومات المعروضة التي يمكن معالجتها واستيعابها في وقت معين محدودة جدا (موري Moray ١٩٦٧م) وتبعا لذلك، يجب على المصمم ترشيد المعلومات التي ستقدم للمتعلم. فيما يأتي بعض الاعتبارات المهمة في هذا المجال:

١٩أ - يقسم المتعلم المعلومات في وسيط العرض إلى أقسام بأحجام ملائمة للاستقبال والتذكر (ملر Miller ١٩٦٨م). لهذا فإن تقسيم المصمم المسبق للمعلومات المعروضة ربما يصبح عاملا مساعدا لزيادة طاقة المتعلم لمعالجتها واستيعابها ويمكن القيام بعملية التقسيم المسبق للمعلومات في وسائط العرض بأساليب عديدة منها تنظيم المعلومات على شكل مجموعات باستخدام الحيز المكاني وبوساطة التوقف المؤقت زمنيا أو بوساطة تجميع المفاهيم المتشابهة تبعا لدلالاتها اللفظية. فيمكن، على سبيل المثال، يمكن تقسيم العملية التي تستغرق اثنتي عشرة خطوة إلى أربع مجموعات أو خمس خطوات في كل مجموعة. وعلى الرغم من أن الموقف في هذا المثال سيحتوي على معلومات أكثر - مسميات المجموعات الأربع - فإن المبرر هو تعلمها بكفاءة أعلى.

١٩ب - يمكن للمتعلم - كحد عام - إدراك ما بين خمسة وتسعة بنود مألوفة في وقت واحد وإعادتها (ميلر Miller ١٩٦٨م). وربما يعد إدراك خمسة بنود وإعادتها الحد الأكثر اعتمادا للتعلم وسوف يعتمد حجم البند

وسعته على التعلم السابق، فيمكن، على سبيل المثال، استخدام كلمة رئيسة مألوفة إطارا ييسر إدراك كم من المعلومات الفرعية.

١٩ج - تتأثر طاقة المتعلم لمعالجة المعلومات واستيعابها بعاملين هما كم المعلومات المستخدمة ونوع المعالجة المطلوبة أو عمقها (إيسنك Eysenck ١٩٨٤م). فعلى سبيل المثال، يتطلب شرح العلاقات العديدة بين الأشياء في صورة ما معالجة أكثر عمقا مقارنة بتقسيم تلك الأشياء منفصلة. لهذا ينبغي التحكم بكم المعلومات في وسيط العرض ومستوى صعوبة المهمة المطلوبة من المتعلم لإبقاء المعلومات في نطاق قدرة المتعلم على معالجتها واستيعابها (وعلى أية حال، كلما ازداد عمق المعالجة المطلوبة وشموليتها، عموما، أدى ذلك إلى تعلم أكثر).

١٩د - تتطلب معالجة المعلومات والعناصر المألوفة طاقة أقل من تلك التي تتطلبها المعلومات والعناصر غير المألوفة (هيرشنسون Hershinson وهابر Haber ١٩٧٣م). لهذا يمكن زيادة طاقة المتعلم على معالجة المعلومات واستيعابها عن طريق توظيف الأمثلة المألوفة أو استخدام التشبيهات لأشياء غير مألوفة.

١٩هـ - تعتمد الطاقة - جزئيا - على الحواس المستخدمة، حيث تزداد تلك الطاقة عندما يوظف المتعلم معا حاستين في الوقت نفسه مقارنة بتوظيف الحاستين توظيفا منفصلا (كريك Craik ١٩٧٩م). إن الاستخدام المتزامن لحاسة البصر (الصور) وحاسة السمع (الحديث) يزيد من طاقة معالجة المعلومات مقارنة باستخدامها كل على حدة. وعلى أية حال، فإن هذا الأثر يحدث عندما تكون المعلومات في كل منهما مترابطة وليست متناقضة أو مكررة. إضافة إلى ذلك، تؤدي مضاعفة كم المعلومات في كل من الحاستين إلى إرهاق المتعلم وتوجيه انتباهه إلى إحداهما دون الأخرى. ويرتبط بمشكلة الطاقة الاستيعابية للمتعلم البحوث الكثيرة

التي خصصت لتحديد الحجم الأمثل للمعلومات في الإطار الواحد في التعليم المبرمج ولكن دون نجاح كبير. ومن الواضح أن هناك عوامل كثيرة جدا تحول دون التوصل إلى تعميم في هذا الموضوع. وعلى أية حال، فقد استخدم كل من مارغوليوس (Margolius) وشيفيلد (Sheffield) (١٩٦١م) مقياسا مفيدا في هذا الخصوص هو فترة عرض المعلومات وتمثيلها أو كمية المعلومات التي يمكن تقديمها للمتعلم كأن يطلب منه الاستجابة لها عن طريق إعادتها أو إجابة أسئلة عنها أو تطبيقها. وقد عرف هذان العالمان المقياس المذكور بأنه كمية المعلومات التي يستطيع ٧٥٪ من الطلاب الذين يؤدون الاختبار فيها أن يحققوا في الحال الدرجة ١٠٠٪. وشبيها بما تقدم، يقرر بروفي (Brophy) (١٩٨٠م) أن المعلم الفعال يستخدم خطوات صغيرة ولكن يتقدم تقدما سريعا للإبقاء على المتعلمين في السياق المطلوب. إن مؤشر المعلم في هذه الحالة هو أن ٧٠ ـ ٨٠ ٪ من المتعلمين يستطيعون الإجابة عن الأسئلة إجابة صحيحة، لهذا يتضح أن مشكلتي سير الطالب في الدراسة وكم المعلومات في موقف ما ينبغي تحليلهما من خلال التقويم المستمر للخطوات الأولية في عملية التصميم.

٢٠ - *إن وسائط العرض التي تجعل من المعلومات الأكثر أهمية في الموقف التعليمي بارزة وواضحة تجعل المتعلم فعالا بدرجة أكبر* (ليفاي Livie وفليمنج Fleming ١٩٧٨م). وهنا تجب ملاحظة جانبين، الأول هو أن المعلومات الحاسمة والمهمة في وسيط العرض التي تتسم بالتعقيد غالبا ما تكون اختيارية جدا (بناء على تحليل متأن للمهمة المطلوبة من المتعلم)، ولهذا ربما لا تكون واضحة للمتعلم الساذج. والثاني هو أن إبراز المعلومات المهمة وتأكيدها أمر مطلوب بسبب الفرق بين المثير الاسمي (ما

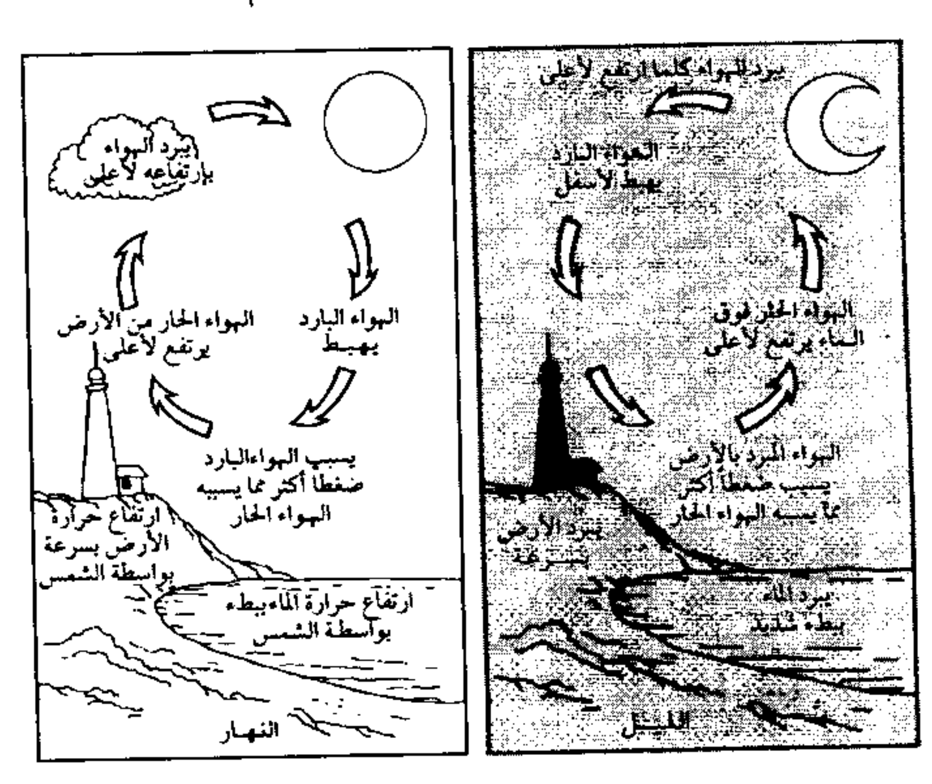
يتوافر في وسيط العرض الذي يتسم بوضوح تام للمصمم) والمثير المؤثر (الذي يحث المتعلم على توجيه انتباهه إليه). ولتقليص الفجوة بين هذين الجانبين، يجب على المصمم أن يجعل الأجزاء المهمة من المعلومات المعروضة بارزة ومسيطرة وملحوظة بوضوح شديد. انظر الشكل رقم (٩.٢)، ما المعلومات الحاسمة فيه؟

يستطيع المصمم تحقيق الهدف السابق بأساليب عديدة ومن بينها: حذف المعلومات غير الضرورية (خلفية الصورة، على سبيل المثال) وإضافة المعلومات الضرورية (أمثلة محدودة) والتأكيد على الاختيار الدقيق للمعلومات المهمة في وسيط العرض (جعل المعلومات أكبر حجما أو تلوينها أو إضافة عنصر الحركة إليها أو وضع خط تحتها أو تكرارها). وقد أشرنا في جزء سابق من هذا الفصل إلى أدوات عديدة من أدوات إبراز المعلومات المهمة وتأكيدها في وسيط العرض.

ويجب أن نشير هنا إلى ملاحظة خاصة باللون. فعلى الرغم من الرأي المنتشر بكثرة، لم يتضح أي تأثير للون على التعلم (لامبرسكي Lamberski ١٩٨٠م). حقيقة أن المتعلمين، عموما، يفضلون استخدام اللون لكنهم، عموما، يتعلمون بدونه، لذا يبدو أن اللون خاصية مهمة لوسيط عرض المعلومات طالما كان اللون حاسما في الموقف التعليمي، أي عندما يكون اللون مهما لتدريس موضوع ما (اللون الذي يميز طائرا معينا، على سبيل المثال) أو عندما يستخدم اللون للتمييز بين عدة أشياء أو أفكار (مثل استخدام اللون لتحديد رموز الخرائط).

٢١ - *إن وضع المعلومات ضمن سياق معين ربما يكون ضروريا للإدراك الحسي والتعلم والفهم* (هورتون وملز Horton & Mills ١٩٨٤م). وهنا نلاحظ أنه بينما يؤكد المبدأ السابق على أهمية الوضوح التام في عرض المعلومات، يؤكد هذا المبدأ على إضافة معلومات تشكل سياقا للمفاهيم

التي تعرض؛ فالاختلاف بين المبدأين في الدرجة، لأن المعلومات غير المترابطة يمكن أن يساء تفسيرها أو أن تنسى وذلك بسبب طبيعة العلاقة الارتباطية للإدراك الحسي، فالاشكال تدرك بسبب علاقتها بالخلفية كما تعمل الذاكرة عن طريق ربط (أ) و(ب) (تمثيل المعلومات في البنية المعرفية الحالية). فعلى سبيل المثال، تؤكد كثير من الأبحاث الحديثة حول القراءة على اعتماد معاني الكلمة على سياق الجملة نفسها ومعنى الجملة على سياق الفقرة (هورتون وملز Horton & Mills ١٩٨٤م).



الشكل رقم (٩،٢). وضع وسائط العرض جنبا إلى جنب (مبدأ التقارب) يكون مدعاة للمقارنة حيث يتم التضاد بين المعلومات المهمة في الشكلين مما يزيد من بروزها. أما المعلومات غير المهمة فتبقى ثابتة.

٢٢ - *يمكن التعلم عندما تتصف المعلومات المعروضة في بداية مراحل تعلم موضوع ما بمرونة المعالجة والتحوير بقصد التأثير على الانتباه والذاكرة، ثم حجب هذه المرونة في مراحل تالية من العرض* (أندرسون Anderson وفوست Faust ١٩٧٣م). ومعنى ذلك أن يعطى المتعلم أقصى مساعدة ممكنة في بداية تعلم مفهوم ما لتقليل الأخطاء ثم تقليل المساعدة تدريجياً حتى يتمكن المتعلم من الاستجابة بدون مساعدة وبطريقة صحيحة للموقف الحقيقي.

٢٣ - *كما يمكن تيسير التعلم بطريقة مغايرة لما سبق بحيث تكون المعلومات المعروضة في المراحل الأولى لدرس ما محدودة المرونة من حيث معالجتها أو تحويرها؛ فالأسئلة الحاسمة تُوجّه بينما تُوفّر مرونة إضافية في المعالجة والتحوير ويسمى ذلك تنويرًا فقط، عندما يحتاجها المتعلم لإعطاء الإجابات الصحيحة* (إلسون وآخرون Ellson et al ١٩٦٥م). هذه الطريقة تجنبنا المبالغة في تقديم المرونة ولكنها، في الوقت نفسه، تتطلب مرشداً متمرسًا لتقويم المتعلم باستمرار وإعطائه المساعدة العلاجية (مرونة لتحوير المعلومات، والتوجيهات، والتلميحات) حسب حاجته. وعلى أية حال، يمكن تنفيذ هذه الطريقة بتسلسل تدريجي من الأسئلة والتلميحات حتى يتدرب المرشد على إدارتها إدارة مؤثرة.

بالإضافة لما سبق، تعتمد درجة المرونة المرغوب فيها ونوعها لمعالجة المعلومات في عمليات التعليم ووسائط العرض على خصائص المتعلم. وقد تطرقنا لهذا العامل في فصول أخرى من هذا الكتاب. وعمومًا، كلما كان المتعلم أكثر مهارة ومعرفة احتاج مساعدة أقل من حيث مرونة معالجة المعلومات وتحويرها.

٢٤ - *يعتمد التعلم اعتمادًا كبيرًا على المعرفة السابقة للمتعلم* (ريجلويث Rrigeluth ١٩٨٣م). فالمعرفة السابقة توفر مخططاً لتثبيت المعلومات الجديدة أو تعديلها ؛ لهذا يمكن استخدام ما هو مألوف لدى المتعلم لتحقيق تعلم جديد. وهناك أنواع عديدة من المعرفة السابقة تؤدي دوراً مهمًا في تيسير التعلم ومنها : معرفة أنظمة الرموز، ومعرفة المفاهيم أو المهارات المتصلة بها (المفهوم العام، التنسيق، المفهوم الفرعي) ومعرفة الخطوات السابقة لعملية ما، وتمييز العلاقات المعرفية (ترتيب هجائي ، ترتيب تصاعدي) ومعرفة الاستراتيجيات المعرفية.

وعلى الرغم من أن بعض العناصر الجديدة أو غير المألوفة ضرورية لكي يحدث التعلم، إلا أن الاقتصار على ما هو جديد فعلاً واستخدام أكبر عدد ممكن من الأشياء المألوفة يقلل من العبء الملقى على المتعلم لمعالجة المعلومات وتذكرها وبالتالي، يوفر طاقة المتعلم لتعلم العناصر المهمة والجديدة. إلا أن لهذا المبدأ حدًا إذ إن المعلومات المألوفة جدًا ربما تعطي اهتمامًا شكليًا يطغى على المعلومات غير المألوفة أو إضافة الصعوبة لما يطلب إنجازه من المتعلم (ويكلجرن Wickelgren ١٩٨١م).

لاحظ هنا أن مبدأ استخدام الأشياء المألوفة في التدريس يبدو وكأنه يتناقض مع مبدأ الجدة والحداثة (٢) الذي نوقش سابقاً. إن الاختلاف يعتمد على هدف المصمم : لكي تجذب الانتباه، استخدم الجدة والحداثة، ولكي تيسر عملية التذكر، استخدم المألوف، ومن هنا تتبين صعوبة المحافظة على توازن مناسب بين هذين المبدأين.

(٩,٤,٢) تنظيم التعليم وتسلسله

بعد اتخاذ القرارات الخاصة بتقديم المعلومات، يواجه المصمم عددا من الخيارات المهمة بخصوص التنظيم والتسلسل.

٢٥ - *إن وسائط العرض المنظمة تيسر التعلم* (ون Winn ١٩٨١م). إن هذا المبدأ يوسع مبدأ سابقا (٨) حول التأثير الإيجابي للتنظيم على المعالجة الإدراكية الفعالة للمعلومات. وعلى أية حال، هناك طرق عديدة لبناء المفاهيم وتحقيق التنظيم. ومن أنماط التنظيم الأشكال الثلاثة التالية: بنية المعرفة التي ستدرس، وبنية وسيط العرض، والبنية المعرفية للمتعلم. وقد تكون مهمة المصمم وضع هذه الأشكال الثلاثة لتمثيل المعلومات في تناسق معين. فلربط الشكلين الأولين في علاقة معينة، يمكن عمل ذلك على نحو مباشر تماما على أساس أن تحليل المهمة يوفر تمثيلا للعلاقات الموجودة بينهما فعلى سبيل المثال، يمكن توظيف رسم العلاقات المكانية بطريقة هرمية للمفاهيم وبطريقة تسلسلية للمهارات. أما التعامل مع العامل الأخير المتعلق بالبنية المعرفية للمتعلم، فإن ذلك على أية يقع خارج قدراتنا الحاضرة في أغلب مجالات المعرفة. ويمكن على أية حال، استنتاج الكثير حول خلفية المتعلم عن المهمة والمهارات التي يتعامل معها لكي يواصل المصمم مهمته. وبعبارة أخرى، أن المتعلم يتدرب على المهارات السابقة، أو يدخلها المصمم ضمن التصميم أو يفترض أن المتعلم على علم بالمهارات المطلوبة (بناء على اختبارات قبلية أو اجتياز المتعلم تعلما سابقا بنجاح). إن الهدف من المبدأين التاليين هو التأثير على قدرة المتعلم لاختيار العمليات الإدراكية المناسبة للمهمة المطلوبة وتطويرها.

٢٦ - *ما يحدث في مقدمة العرض أو الخلاصة لوحدة تعليمية له تأثير حاسم على التعلم* (جانييه Gagn ١٩٧٨م). وتعد فكرة المقدمة باعتبارها مفهوما في

أدبيات التعلـم ـ أو مهما يكن اسمها ـ ذات قيمة وصدى واسع. فيما يأتي عينة من المفاهيم المتنوعة في هذا المجال.

٢٦أ - يعد أثر المعلومات التي تقدم في بداية الدرس والمعلومات التي تتصف بالجدة والحداثة شائعًا جدا في بحوث الذاكرة. فما يقابله المتعلم أولاً في بداية مثير معين وما يقابله في نهايته يمكن تذكره تذكُّرًا أفضل من المعلومات التي يقابلها في المنتصف (بيرلسون وستينر Berlson & Steiner ١٩٧٤م).

٢٦ب -المقدمة التي تتصف بالتجريد نسبيا وتوفر تنظيما لتمثيل المعلومات اللاحقة تيسر التعلم. هذا النوع من المقدمة والذي يسمى منظِّمًا تمهيديًا يوفر إطارًا لتمثيل المعلومات اللاحقة. لقد خضعت المنظِّمات التمهيدية لدراسات كثيرة وتوصلت لنتائج مختلفة. وعلى الرغم من أن قياس أثر المنظمات التمهيدية المصممة تصميمًا مناسبًا يتم من خلال اختبار انتقال أثر التعلم إلى مواقف جديدة، فإن النتائج تكون إيجابية، عمومًا. ويبدو هذا حقيقة بشكل خاص عندما تكون المعلومات سيئة التنظيم أو عندما لا يحاط المتعلمون علمًا بالمعلومات التي ستقدم لهم (ماير Mayer ١٩٧٩م).

٢٦جـ -تمتاز الأسئلة التمهيدية (Introductory questions) بتأثير حاسم على التعلم (أندرسون وبيدل Anderson & Biddle). لهذا يتم تعلم المعلومات المرتبطة بالأسئلة التمهيدية تعلُّمًا أفضل من تعلُّم المعلومات التي لا ترتبط بها. بالإضافة إلى ذلك، يؤثر نمط الأسئلة على نوع العمليات العقلية التي توظف سواء كانت عمليات التذكر أو التحليل أو التركيب أو التقويم (هول Hall ١٩٧٣م).

٢٦د - هناك أنواع من المقدمات تؤثر بالعمليات الإدراكية اللاحقة وتيسر التعلم، منها: الإرشادات وقائمة الأهداف والجمل التعريفية بالموضوع (جانييه Gagn ١٩٧٨م) والعناوين (رينسلك Rensil ١٩٨١م). ويوجد دليل على

أن ما يظهر في أعلى المعلومات المعروضة يعد أشمل وأكثر عمومية كما يعد أسمى وأكثر أهمية مقارنة بما يليه من معلومات (دي سوتو De Soto ولندن London وهاندل Handel ١٩٦٨م).

٢٦هـ - المعلومات الختامية كالأسئلة البعدية والملخصات يمكن أن تؤثر، أيضا، على التعلم، حيث يظهر أن الأسئلة البعدية ذات تأثير أوسع على التعلم مقارنة بالأسئلة القبلية، كما أن الأسئلة البعدية تيسر تعلم المعلومات ذات العلاقة والمعلومات التي ليس لها علاقة بالموضوع الدراسي (أندرسون Anderoson وبيدل Biddle ١٩٧٥م).

يظهر من المناقشة السابقة أن نقطة البداية والنهاية في وحدة تعليمية توفر للمصمم فرصا عديدة للتأثير على نمط العمليات الإدراكية.

٢٧ - *التكرار يزيد التعلم* (ويكلجرن Wickelgren ١٩٨١م). هذا هو القانون التقليدي للتكرار الذي يشيع تطبيقه بوساطة المعلمين والمتعلمين على حد سواء كما هو الحال في التمرينات. وعلى أية حال، يجب على المصممين استخدام هذا القانون استخداما مقننا.

٢٧أ - استخدم التكرار عندما تكون المعلومات قليلة المعنى. لذا استخدمه استخداما أكبر في المهام التي تتطلب الحفظ بدلا من استخدامه في تعلم المفاهيم (دي سيكو De Cecco وكراوفورد Crowford ١٩٧٤م).

٢٧ب - استخدم التكرار للمهارات التي تحتاج دقة قصوى (تصويبة كرة الجولف والرميات الحرة في كرة السلة) وتلك التي تحتاج سرعة (الجمع والضرب والقراءة والكتابة). كذلك يمكن أن يكون التكرار مطلوبا لاكتساب المهارة (نيفز Neves وأندرسون Anderoson ١٩٨١م).

٢٧ج - كلما كانت المعومات جديدة وأكثر حداثة تطلب تكرارها تمرينا أكثر ووقتا أطول (كومر Komar ١٩٧١م).

٢٧د - تؤدي التمرينات المجزأة، عموما، إلى تعلم أكثر من التمرينات المكثفة بما يشبه الحشو (ويكلجرن Wickelgern ١٩٨١م). إن حشو المتعلم دماغه بالمعلومات قبل الاختبار تمثل استثناء لهذا المبدأ كما أن هذا الحشو لا يساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وتذكرها لفترة طويلة.

٢٨ - *التنويع في التكرار يفوق التكرار الحرفي* (تولفنك Tulving وتومسون Thomson ١٩٧٣م). وهذا لا يقلل الملل والرتابة في عملية التكرار، فقط وإنما يزيد، أيضا، تعميم التعلم. فالتكرار المتنوع يزيد من فرص انتقال أثر التعلم إلى مواقف جديدة.

يجب على المصمم أن يتذكر أن العلاقة بين التكرار والمعلومات الهادفة هي علاقة عكسية، أي أنه كلما كانت المعلومات المعروضة هادفة بشكل أكبر قلت الحاجة إلى التكرار والعكس صحيح. لذا، فالاستثمار المكثف في التعلم الهادف يمكن أن يكون اقتصاديا (انظر المبدأ ١٨).

(٣,٤,٩) التغذية الراجعة للمتعلم

من الأهمية بمكان ـ بدءا من هذه النقطة إن لم يكن قبلها، أن تؤخذ بعين الاعتبار استجابات المتعلم للتصميم المقترح بناء على تطبيق المبادئ السابقة وتحديد أثر ذلك على التعلم والقرارات التي تلي ذلك في عملية التصميم.

٢٩ - *تزويد المتعلمين بعد استجابتهم بالتغذية الراجعة ييسر التعلم* (كالهافي Kullhavy ١٩٧٧م). وهذا هو القانون التقليدي للأثر والمقصد لمنظري التعزيز. فما يحدث بعد صدور الاستجابة للمعلومات المعروضة يؤثر فيما إذا كانت الاستجابة ستتكرر، أي أنه تم تعلمها. فالفرضية أنه إذا كان الأثر

الناتج عن الاستجابة إيجابيا فإن الارتباط سيكون قويا بينما يكون الارتباط ضعيفا عندما يكون الأثر سلبيا.

لقد خضع هذا المبدأ لدراسات وتطبيقات مثيرة جدا ويجب أن يعرف من قبل المصممين باعتباره مفهوما مركزيا وراء التعليم المبرمج. إلا أن الدراسات، على أية حال، لم تصل إلى نتائج موحدة، وخصوصا في دراسات التعليم المبرمج، حيث يلقي المتعلمون نظرة خاطفة على الإجابات المحتملة للسؤال قبل تقرير الاستجابة المناسبة (أندرسون وآخرون.Anderson et al ١٩٧١م). وسوف نشير فيما يلي إلى بعض النواحي الإيجابية وأوجه القصور للاستخدام السابق.

من الشائع في أدبيات التعلم المبرمج التمييز بين نوعين من التغذية الراجعة أولهما يتعلق بمكافأة المتعلم (عمل متقن، "ممتاز") وثانيهما يتعلق بإشعار المتعلم بالنسبة لاستجابته (الإجابة الصحيحة هي ___ "). فعندما تكون إجابة المتعلم صحيحة فإن المكافأة التي يحصل عليها من خلال التغذية الراجعة تحدث تعزيزا أكبر لإجابته، أما إذا كانت الإجابة غير صحيحة فإن التغذية الراجعة توفر معلومات أكثر للمتعلم. لقد وجد (استس Estes١٩٧٢م) أن النوع الأخير من التغذية الراجعة أكثر تأثيرا من النوع الأول مع بعض المتعلمين الناضجين.

٢٩أ - قدم مديحا للاستجابات الصحيحة ومساعدة أكثر للاستجابات الخاطئة (ليفين Levin ولونج Long ١٩٨١م). وعلى أية حال، تعد التغذية الراجعة التي تلي الأخطاء أكثر أهمية، عموما، من تأكيد الاستجابات الصحيحة (كالهافي Kullhavy ١٩٧٧م).

٢٩ب - يجب أن تشتمل التغذية الراجعة للاستجابات الخاطئة على الإجراءات التصحيحية واختبارات أخرى وتغذية راجعة كلما كان ذلك ضروريا. لقد اتضحت أهمية هذه الاستراتيجية في الأبحاث الحديثة حول التعلم

للإتقان (بلوم Bloom ١٩٨٤م) ؛ فالإجراءات التصحيحية يمكن أن توجه المتعلم لمعرفة أسباب استجابته الخاطئة (ليفن Levin ولونج Long ١٩٨١م) كما أن تحديد الأخطاء مفيد خاصة في التقويم التكويني للمراحل الأولية من التصميم التي يتعرف المصمم عن طريقها على المشكلات التي تحتاج معالجة عند إعادة التصميم.

٢٩ج - التغذية الراجعة الفورية ليست دائما ضرورية أو حتى مرغوبا فيها، فتأخيرها لمدة ٢٤ساعة، أحيانا، يمكن أن ييسر التعلم (كالهافي Kullhavy ١٩٧٧م). إن التغذية الراجعة الفورية، على أية حال، ربما تكون مهمة عندما تكون المهمة صعبة أو عندما تعتمد كل خطوة فيها على صحة الاستجابة للخطوة السابقة.

٢٩د - ينبغي تكرار التغذية الراجعة في بداية الدرس ثم تقليلها وأخيرا إيقافها (أندرسون Anderson وفوست Faust ١٩٧٣م). إن جميع مبادئ التغذية الراجعة أعلاه تفترض وجود وسيط استجابي (معلم، أو حاسوب، أو وسيط آخر).

(٩,٤,٤) نشاط المتعلم واستراتيجيته

يستطيع المصمم أن يفترض أن المتعلم نشط ظاهريا (Overtly) أو باطنيا (Covertly) ولكن المشكلة هنا هي توجيه نشاط المتعلم المتعلق بالمهمة المطلوبة والمحافظة عليه والتقليل من النشاط المضاد للمهمة المطلوبة أو التخلص منه.

٣٠ - *يمكن تيسير التعلم عندما يصدر من المتعلم رد فعل إيجابي تجاه المعلومات الحاسمة أو عندما يتفاعل معها، وكلما زاد نشاط المتعلم حدث تعلم أكثر في حدود معينة* (ليفين Levin ولونج Long ١٩٨١م). وعلى الرغم من أن

التكرار - كما لوحظ سابقا - يمكن أن يزيد من التعلم، فالتأكيد هنا على أنشطة متنوعة تنوعا أكبر.

٣٠أ - ييسر النشاط الظاهر والباطن التعلم. لذا، يشتمل هذا المبدأ على أنواع جديدة من النشاط الذهني. إن مشكلة المصمم هنا هي كيفية حفز هذا النشاط، وهذا يرتبط بمفهوم مستوى المعالجة الذهنية، أي من مستوى الحفظ المصطنع إلى مستوى مفاهيمي أعلى وإلى مستوى حل المشكلات. وتشير نتائج دراسة مستويات المعالجة الذهنية إلى أن تحقيق تعلم أكبر يرتبط بمستوى معالجة ذهنية أكثر عمقا، وهو الذي يحفز من خلال المهام الإدراكية العليا. وعلى الرغم من أن بعض الباحثين (مثل هورتون Horton وملز Mills ١٩٨٤م) شرحوا هذا النوع من النتائج على أنه تطوير ذهني (Elaboration) أو جهد ذهني، فإن مفهوم مستويات المعالجة الذهنية يوفر للمصمم أساليب مفيدة لإيجاد طرق لحفز النشاط الإدراكي للمتعلم إلى أقصى قدر ممكن.

٣٠ب - يتنوع انخراط المتعلم في الموقف التعليمي بحسب نوع المهمة المطلوبة التي يمكن للمصمم أن يتحكم بها إلى حد كبير. فعلى سبيل المثال، وكما نوقش سابقا، يؤثر تضمين الأسئلة في المعلومات المعروضة تأثيرا ملحوظا على مستوى نشاط المتعلم في كلا الجانبين الكمي والنوعي. انظر الشكل رقم (٩،٣) على سبيل المثال، بخصوص استخدام الأسئلة المصاحبة للتوضيحات التعليمية.

وكما لوحظ سابقا في مقدمة هذا الفصل، يحصل المتعلمون على الاستراتيجيات (الطرق المنظمة للتعامل مع المعلومات) جزئيا من التعليم المباشر. فيما يأتي، نناقش اثنين من أفضل استراتيجيات الذاكرة وأكثرها فائدة وشيوعا.

٣١ - *إن استراتيجية المتعلم التي تعتمد على توليد الصور الذهنية المرتبطة بالمادة التعليمية تزيد التعلم بدرجة كبيرة* (ايزنك Eysenk ١٩٨٤م). فالصورة الذهنية في عقل المتعلم هي تمثيل يرتبط إلى حد ما بأشياء وأحداث محسوسة. فقد دلت الأبحاث المكثفة أنه عندما نريد الربط بين كلمتين (مفهومين) فإن تشكيل صورة ذهنية للشيء أو الحدث أو الفكرة التي ترمز لها كل كلمة يمكن أن يؤدي إلى مضاعفة التعلم بمعدل مرتين كما هو الحال عندما نكرر الكلمتين شفهيا بشرط أن يوجد تفاعل بطريقة ما بين الصورتين الذهنيتين (باور Bower ١٩٧٢م). وقد قورنت خصائص عديدة للصورة الذهنية، ودلت النتائج على أنه، بينما تكون حيوية الصورة الذهنية وغرابتها عاملا مساعدا أحيانا، إلا أنه من الضروري أن يتوافر نوع من التفاعل بين الصور الذهنية المطلوب ربطها بحيث يتشكل منها صورة مركبة واحدة.

وهناك دليل على أن استخدام صورة تحتوي على التفاعل بين الأشياء المعروضة فيها ربما يؤدي في مهمة من المهام إلى تعلم أكثر مقارنة بالتعليم الذي يتطلب من المتعلم تشكيل صور ذهنية متفاعلة من الأشياء ذاتها (ليفين Levin ١٩٧٩م). وعلى أية حال، يمكن للمتعلمين تحقيق فائدة كبيرة من التدرب على استخدام التخيل الذهني كاستراتيجية تذكر سهلة التعلم وقليلة التكاليف لتطبيقها كما أنها ذات تطبيقات واسعة (هجبي Higbee ١٩٧٩م).

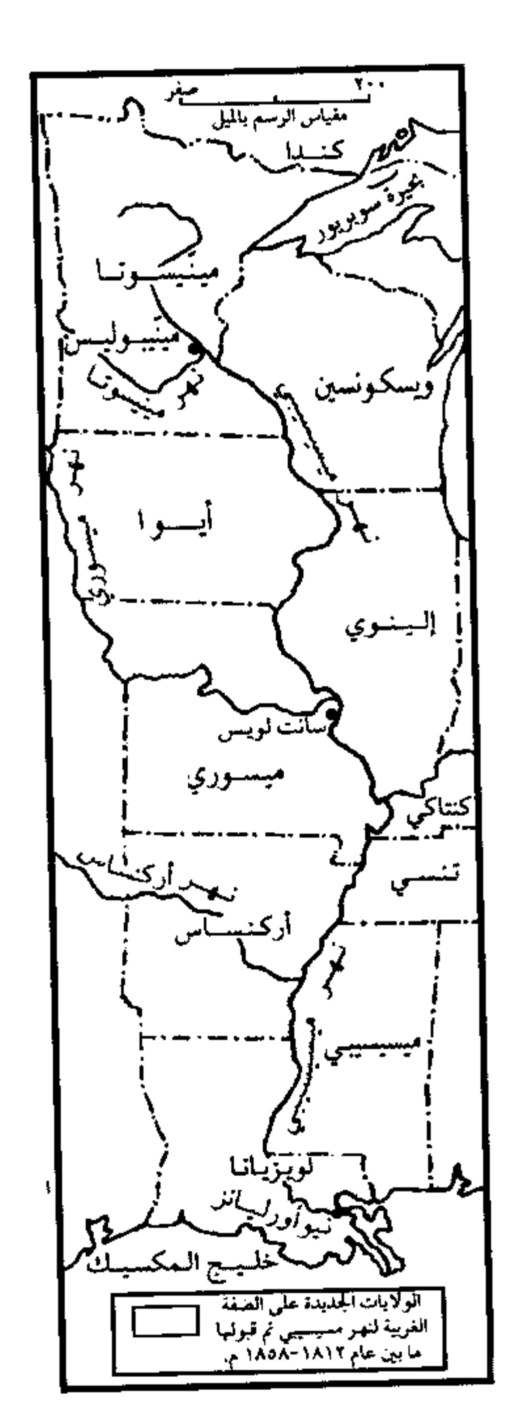
٣٢ - *إن استراتيجية المتعلم التي تعتمد على توليد جملة أو فقرة لتكون سياقا للكلمات المطلوب تذكرها يزيد التعلم* (باور Bower ١٩٧٣م). وهذا شكل من أشكال التطوير الذهني للمعلومات المعطاة بحيث تتكون علاقات ذات معنى بين الكلمات المطلوب تذكرها وسياق الجملة، ولهذا أثر في رفع مستوى المعالجة الذهنية من مستوى الحفظ إلى مستوى الفهم. وحتى استخدام السجع والتناغم البسيط بين الحروف والكلمات يمكن أن ييسر

التعلم، مثل استخدام "i" قبل "e" ما عدا بعد "C". يثير المبدآن السابقان مرة ثانية قضية مهمة هي: إلى أي حد يجب على التعليم التدخل في مسألة إحلال استراتيجيات المتعلم أو فرضها (مع صور أو جمل لفظية) بدلا من استمالة تلك الاستراتيجيات (التخيل الذهني أو التطوير الذهني)؟ وعلى الرغم من أن قرار المصمم في أية حال يمكن أن يخضع للجدل والمناقشة، إلا أنه يبدو أن هناك اتفاقا عاما على أن المتعلمين يستطيعون تعلم أنواع عديدة من الاستراتيجيات الإدراكية ويجب أن يتعلموا مدى واسعا من تلك الاستراتيجيات مثل التخيل الذهني والتطوير الذهني.

وهناك، أيضا، دليل على أن إعادة أداء مهمة معرفية معينة يمكن أن يؤدي إلى أتمتة الاستراتيجية المقصودة (جانييه Gagn وديك Dic k ١٩٨٣م). وهذا يرفع، إلى درجة كبيرة، من كفاءة الأداء وقد ينتج عنه استراتيجيات يمكن توظيفها لإنجاز مهام أخرى. وهناك دليل أبعد من ذلك يشير إلى أن التعرض المتكرر إلى وسيط ما يمكن أن يستحث تعلم خصائص الاستراتيجيات المعرفية للوسيط. فعلى سبيل المثال، يبدو أن إظهار آلة التصوير للتفاصيل الدقيقة في لوحة فنية يستحث المتعلم إلى استخدام استراتيجية تحليلية لدراسة اللوحات اللاحقة (سلومون Salomon ١٩٧٩م). ولكن هذه التأثيرات قد لا تكون دوما إيجابية، فالتعرض المكثف للبث التلفازي قد يؤدي بالفرد إلى تفضيل المعالجة الذهنية السطحية والتوظيف المحدود للمجهود العقلي.

(٩,٥) بناء المفهوم (Concept Formation)

تعرف المفاهيم - كما هو شائع - بأنها أسماء أو عناوين (أسماء شائعة) لمجموعات من الأشياء. وبتعريف أكثر دقة، المفاهيم هي ما ترمز إليه الأسماء الشائعة، أي أنها مجموعة من المرجعيات (أشياء أو أحداث، أو أفكار) يوجد بينها بعض الخصائص أو الصفات المميزة المشتركة. وتمكننا المفاهيم أن نضع في



الشكل رقم (٩،٣). استخدام الأسئلة لتشجيع مشاركة المتعلمين:

١ - ما اسم الولايات الجديدة التي وجدت على الضفة الغربية من نهر الميسيبي؟

٢ - أي تلك الولايات لها حدود دولية؟

٣ ما التأثير الممكن لنهر الميسيبي وفروعه على الاستقرار في الغرب؟

مجموعات عددا كبيرا جدا من الأشياء في عدد محدود من الفئات. وبدون المفاهيم يصبح تعلمنا للتكيف مع بيئتنا صعبا جدا. وتبنى المفاهيم على أساس الأنماط النظامية المهمة التي نلاحظها في البيئة ولهذا تعد أساس التعلم الصفي.

كما يتضح أعلاه، يعد المفهوم أكثر من مجرد عنوان وكذلك أكثر من مجرد تعريف؛ فكل من العنوان والتعريف يمكن تذكرهما، ولكن بناء المفهوم يتطلب في النهاية عملية إدراكية أعلى وهي عملية التعميم على أنواع عديدة من الأمثلة. ولهذا يتطلب الأمر مجموعة من المبادئ لمساعدة المصمم في نقل المتعلمين من عمليات التذكر إلى عمليات صياغة المفاهيم.

وبسبب الأبحاث الحديثة، فإن بعض المفاهيم القديمة حول المفاهيم قد عدلت. إن وجهة النظر التقليدية بأن كل الأمثلة تشترك في صفات مميزة ينظر إليها في الوقت الحاضر على أنها تنطبق، فقط، على الرياضيات والعلوم. أما بالنسبة لمفاهيم أخرى، فربما تكون الصفات المميزة احتمالية، فقط، ومبنية على التشابه النسبي بين الأمثلة والنماذج الأصلية. وهذه المفاهيم شائعة في العلوم الاجتماعية والإنسانية (ميدن Medin ١٩٨٤م). لهذا، فعلى الرغم من الجهد المبذول لإنجاز مفاهيم تقليدية واضحة المعالم، يبقى عدد منها مشوش الحدود مع بعض الأمثلة التي تعبر عن تلك المفاهيم بدرجات مختلفة من التمثيل.

وهذا يعني أن المضامين التعليمية لمدى أنواع المفهوم المذكورة أعلاه لا تزال غير واضحة. وبناء على ذلك، تعالج المبادئ التالية المفاهيم التقليدية لأنها درست بكثافة في نطاق التعلم.

كما نوقش في الجزء السابق حول التعلم، فإن الذي يحدث أولا في تعليم المفاهيم يكون له تأثير حاسم على ما سيأتي لاحقا. فعلى سبيل المثال، ييسر التعلم السابق للكلمات ذات العلاقة (أسماء الصفات المميزة للأشياء والأمثلة والمفاهيم ذات العلاقة) والتعريف المسبق للأشياء ذات العلاقة التعلم (براين Brien ١٩٨٣م).

٣٣ - *يمكن، عموما، تعلم المفاهيم المحسوسة بصورة أسهل من تعلم المفاهيم المجردة* (كلارك Clark ١٩٧١م). وأهمية هذا المبدأ تمكن، فقط، من تدعيم المبدأ الذي يتعلق بتذكر المعلومات والذي نوقش في البند (١٧) وهذا المبدأ يفترض أن الأمثلة المحسوسة (الأسهل على المتعلم تذكرها) سوف تستخدم في التعليم.

٣٤ - *يمكن تعلم المفاهيم المجردة من أنواع عديدة من البنى اللفظية مثل التعريفات ووصف الخصائص المميزة للشيء ووصف الأمثلة والمترادفات* (كلاوزماير وآخرون Klausmeier, et al ١٩٧٤م). بينما يسهل بدرجة أكبر تذكر محتويات الصور مقارنة بالكلمات، كما لاحظنا ذلك في المبدأ ١٧ ب، حيث نجد أنه من غير المحتمل أن تتوافر أمثلة لصور جاهزة لتعليم المفاهيم المجردة. وحتى الصور المجردة ربما تشتمل على محتويات كثيرة مع غياب التحري الدقيق جدا للصفات غير المميزة لتلك المحتويات. وبناء على ذلك، فإن استخدام الكلمات المحسوسة نسبيا (الأسهل تذكرها) لوصف المفاهيم المجردة (الأصعب تذكرها) يبدو مناسبا. كما أن استخدام الأمثلة المتناظرة ربما يكون مفيدا جدا.

(٩,٥,١) اختيار الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة

إن خمسة أنواع من المعلومات التالية مفيدة في تعلم المفهوم: الاسم والتعريف والخصائص والأمثلة المطابقة. ويمثل الترتيب السابق التسلسل الذي يتبع غالبا في اختيارها وتقديمها بوساطة المصممين. لقد اتبعت وجهة نظر مغايرة هنا هي اختيار الأمثلة أولا لأنه من خلالها، فقط، يمكن تقرير الخصائص المشتركة بثقة. ومن تلك الخصائص، فقط، يمكن اشتقاق تعريف للمفهوم. وعلى أية حال، عندما يختار المصمم أن يبدأ بالتعريف، ينبغي عليه أن يتحقق منه بالرجوع إلى الأمثلة كما ينبغي أن يميز التعريف بفاعلية بين الأمثلة المطابقة وغير المطابقة.

٣٥ - *استخدم الأمثلة المطابقة وغير المطابقة في التعليم* (ديكيكو DeCecco وكراوفورد Crawford ١٩٧٤م). من الملاحظ أن التعليم يشتمل دائما على الأمثلة المطابقة، ولكن الأمثلة غير المطابقة هي التي توضح للمتعلمين الخصائص المميزة للمفهوم، أي ما يميز الأمثلة المطابقة عن تلك غير المطابقة.

٣٦ - *استخدم أنواعا عديدة من الأمثلة لتقديم أكبر قدر من التناقض بينها* (تينيسون Tennyson ١٩٨٠م). ومن المتوقع أن تكون هذه الأمثلة متشابهة في الخصائص الحاسمة ولكنها ستكون أكثر تنوعا في الخصائص غير الحاسمة. إن تأكيد ذلك يتطلب أن توضح للمتعلم الصفات المهمة للمفهوم (الصفات التي لا تتغير) وأن توضح له كذلك الصفات غير المرتبطة به (الصفات التي تتغير). الشكل رقم (٩,٤) يعطي مثالا على ذلك.

٣٧ - *استخدم الأمثلة غير المطابقة القريبة من الأمثلة المطابقة أو المشابهة لها*. (تينيسون Tennyson ١٩٨٠م). إن استخدام الأمثلة غير المطابقة والقريبة للأمثلة المطابقة مهم جدا من الناحية التعليمية لأنها ـ أي الأمثلة غير المطابقة ـ هي التي تؤدي بالمتعلمين إلى سوء الفهم، ولذا فهم بحاجة للمساعدة فيها. إن الأمثلة غير المطابقة ستكون مشابهة للأمثلة المطابقة في واحدة أو أكثر من الصفات الحاسمة أو الصفات غير الحاسمة أو كليهما.

٣٨ - *استخدم عددا كافيا من الأمثلة لتوضيح المدى الممكن لتطبيق المفهوم. استخدم الأمثلة غير المشابهة القريبة من المفهوم لتغطية أغلب الأمثلة شيوعا وتلك التي تؤدي إلى سوء الفهم وكذلك لتحديد معالم المفهوم* (ديكيكو DeCecco وكراوفورد Crawford ١٩٧٤م). إن هذا يساعد على توفير أساس للتحكم بعدد وأنواع الأمثلة المطابقة وغير المطابقة التي يحتاجها التعليم.

(٩,٥,٢) تقديم الأمثلة والتعريفات

لقد خضع ترتيب تقديم الأمثلة والتعريفات وتسلسلها إلى جدل كثير - ويمكن اتباع الطريقة القياسية بتقديم التعريف (القاعدة) أولا ثم الأمثلة، وهي الطريقة المعروفة بالقاعدة - المثال، أو أن تستخدم الطريقة الاستقرائية التي كانت تسمى بطريقة المثال - القاعدة حيث تقدم الأمثلة أولا ثم تتبع بالتعريف (القاعدة). إن دمج الأسلوبين معا له من الفوائد ما يبرر تطبيقه. ابدأ أولا بعرض مثال او مثالين بسيطين واضحين واشتق منهما القاعدة (التعريف، أو مجموعة الصفات الحاسمة) ثم طبق ذلك على العديد من الأمثلة المطابقة وغير المطابقة (أنجلمان Engelman ١٩٦٩م). ويمكن حذف الأمثلة المبدئية عندما يعد المتعلم قادرا على استيعاب المفهوم في صيغة لفظية مجردة أي بوساطة تعريف المفهوم.

٣٩ - إن عرض الخصائص الحاسمة يزيد من تعلم المفهوم بعكس الأسلوب الذي يتطلب من المتعلم اكتشاف تلك الخصائص بنفسه (أندرسون Anderson وفوست Faust ١٩٧٣م). ويمكن تنفيذ ذلك بعدة طرق: قدم تعريفا للمفهوم وأتبعه بقائمة تحتوي على خصائص ذلك المفهوم ثم وجه الانتباه للخصائص في الأمثلة المستخدمة في شرح المفهوم. وعندما تفضل الطريقة الاستكشافية في التدريس، فإن عددا أكبر من الأمثلة ربما يتطلبها الموقف، كما أن الخصائص الحاسمة للمفهوم يجب أن تكون قليلة العدد وواضحة جدا للمتعلمين كلما أمكن ذلك (أندرسون Anderson وفوست Faust ١٩٧٣م).

٤٠ - *يجب أن تكون الأمثلة المبدئية ممثلة للمفهوم ومألوفة إلى حد ما ومصحوبة بخصائص حاسمة وغير غامضة* (أندرسون Anderson وفوست Faust ١٩٧٣م). ويجب أن تشمل المراحل اللاحقة من تدريس المفهوم كلا من الأمثلة الدالة على المفهوم وكذلك الأمثلة غير المطابقة وأن تنظم طبقا لتدرج الصعوبة (تينيسون Tennyson ١٩٨٠م). وهذا بالضرورة تكرار ممل لما يعرف بالتدرج من البسيط إلى المعقد وهو ما ذكر سابقا في موضوع التعليم.

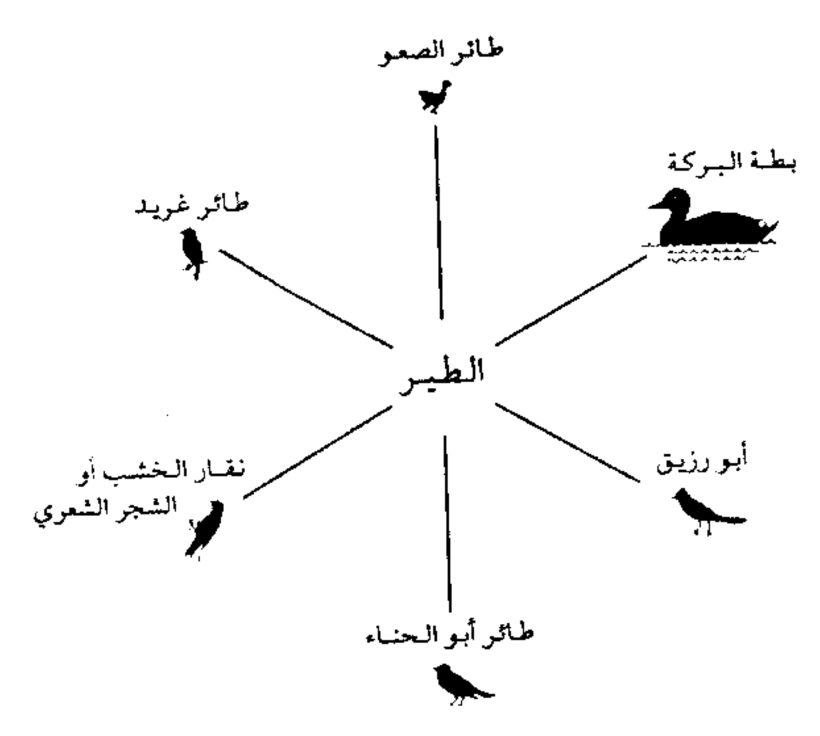
٤١ - اعرض الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة في آن واحد أو في وقت واحد متقارب، مع التذكير بالاستمرار بالأمثلة التي قدمت أولا (ديكيكو DeCecco وكراوفورد Crawford ١٩٧٤م). تساعد هذه الطريقة على تقليل عبء التذكر وتسمح بالمقارنة المباشرة للتشابهات بين الأمثلة(انظر الشكل رقم (٩,٤) والاختلافات بين الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة. إن هذا تطبيق آخر لمبدأ التقارب - التجاور الذي سبق ذكره.

يوصي بعض المؤلفين (علي Ali ١٩٨١م، وتينيسون Tennyson ١٩٨٠م) بتقديم الأزواج المتطابقة: تقديم مثال دال على المفهوم يتبعه مباشرة تقديم مثال غير مطابق وذلك لتوضيح تشابه الشروح في الخصائص غير الحاسمة مما يساعد، بالتالي، على توجيه انتباه المتعلم نحو الخصائص الحاسمة.

٤٢ - *إن عرض اسم مفهوم مقرونا مباشرة بالأمثلة يساعد على تيسير عملية الربط بين المفهوم واسمه* (ديكيكو DeCecco وكراو فورد Crawford ١٩٧٤م). إن التجاور يمكن أن يعني التقارب في الحيز المكاني (نهاية طرفية للحاسوب) أو التقارب في الحيز الزماني (صوت مصاحب للصورة).

٤٣ - *إن عرض تعريف للمفهوم على هيئة قائمة منظمة لخصائص المفهوم يساعد على زيادة تعلم المفهوم بالشكل الاعتيادي له* (ماركل Markle ١٩٨٥م). وهذا الأسلوب يركز بقصد على كل خاصية للمفهوم التي من الممكن أن لا يتبينها المتعلم في التعريفات المطولة.

٤٤ - *عندما يتم التعامل مع مفهوم احتمالي (غير تقليدي)، اعرض المعنى الجوهري للمفهوم وأتبعه بتقديم سلسلة من الأمثلة اختيرت بعناية ثم اعرض مثالا كنموذج للمفهوم أتبعه بمثال ذي علاقة قريبة منه ثم اعرض مثالا ذا علاقة أبعد على أن يتم كل ذلك من خلال سياق الاستعمالات العديدة للمفهوم* (هول Hall ١٩٨٣م). وكما لوحظ في الفقرة الافتتاحية من هذا الجزء، لا توجد دراسات عديدة تقارن طرق التعليم لهذا النوع من المفاهيم مع طرق التعليم للمفاهيم التقليدية.



الشكل رقم (٩،٤). مفهوم الطير بأمثلته المختلفة، ويتضح تأكيد الخصائص المشتركة (الهيئة) بوساطة الأوضاع المختلفة للأمثلة في الشكل. أما الخصائص غير المطابقة (الحجم) فقد حددت من خلال التغيير المتنوع في الأمثلة.

إن التمرينات التي يقوم بها المتعلم للمفاهيم حديثة التعلم يعد مهما كما هو متوقع وكما هو الحال في المبدأ رقم (٢٧).

٤٥ - *يعتمد ربط التعلم المفاهيمي الجديد وتوحيده على الأنشطة اللاحقة للمتعلم بما فيها فرص التدريبات لتحديد الأمثلة المطابقة والأمثلة الإضافية غير المطابقة ووصف الخصائص الحاسمة وتطبيق المفهوم في مواقف جديدة* (كلاوزماير وآخرون Klausmeier et al., ١٩٧٤م).

(٩,٦) عمليات إدراكية أخرى

أجريت بحوث حديثة كثيرة لدراسة حل المشكلات لعلاقتها، في المقام الأول، بالعمليات الإدراكية أو الاستراتيجيات التي توظف في التعلم. إن أغلب النتائج كما تظهر تتعلق بمهمة محددة كحل المشكلات الهندسية، على سبيل المثال، (جرينو Greeno ١٩٧٨م)، أو خرائط التعلم (ستاسز Stasz وثورندايك Thorndyke ١٩٨٠م) أو الاستنتاجات السببية (بيلجرينو Bellegrino وجلاسر Glaser ١٩٨٠م). وعلى أية حال، فقد وجد، عموما، أن الأفراد الجيدين في حل المشكلة يوظفون أنواعا معينة من الأنشطة مثل التحليل المنظم للموقف، وتخطيط الحلول، وتجريب البدائل، ومراقبة التأثيرات والتقويم.

(٩,٧) الخلاصـــــة

يمكن تلخيص هذا الفصل من خلال نموذج للمتعلم رباعي الأجزاء. وكما عبرنا عنه هنا، يطلب المتعلم المثيرات (المعلومات) في البيئة بنشاط، وهذا يعني أنه متيقظ بشكل خاص *لترتيب* أو نظام معين (النظم أو التنسيق) في بيئته، وهذا يتطلب *استراتيجية* معينة للتعامل مع ذلك المثير والنظام، ويشتق المتعلم *معنى* من البيئة باعتباره نتيجة عامة لهذه العملية المستمرة (فلمنج Fleming ١٩٨٠م). وعموما، *يجب وضع حاجات المتعلم الأربع هذه في الاعتبار في أي موقف تعليمي.*

ويمكن لحاجات المتعلم هذه أن تكون وسيلة تنظيم للذاكرة للعديد من المباديء السابق ذكرها، وذلك عن طريق صياغة تلك المباديء في أربع فئات. ففي *الفئة الخاصة بالمثيرات*، يمكن وضع مباديء الانتباه التالية: الاختيار والحداثة بالإضافة إلى المباديء التالية: الخبرات المحسوسة والمعرفة السابقة للمتعلم والخصائص الحاسمة البارزة، وكذلك المباديء المتعلقة بتشكيل المفاهيم وهي:

الأمثلة المتنوعة والأمثلة المناقضة المشابهة للأمثلة المتعلقة بالمفهوم. أما بالنسبة لحاجة المتعلم المتعلقة بالترتيب، فيمكن وضع مبادئ الإدراك الحسي التالية: التنظيم والتشابه والتقارب - التجاور - بالإضافة إلى مباديء التعلم التالية: الطاقة المحددة والتشابه والمقدمة والحداثة والأولية وكذلك المبدأ التالي المتعلق بتشكيل المفهوم: العرض المتزامن للأمثلة. أما بالنسبة للاستراتيجية فيمكن أن يندرج تحتها مبدأ الإدراك التالي: التوقع ومباديء التعلم التالية: النشاط والاستراتيجية والتخيل والتطوير الذهني. وأخيرا يمكن أن تدرج تحت الحاجة الخاصة بالمعنى مبادئ الانتباه التالية: الشك أو عدم التيقن، إضافة إلى مبدئي التعلم التاليين: المعلومات الهادفة ذات المغزى والتغذية الراجعة.

المراجـــــع

Ali, A. M. (1981). The use of positive and negative examples during instruction. *Journal of Instructional Development*, *5*(1), 2–7.

Anderson, R. C. and Biddle, W. B (1975). On asking people questions about what they are reading. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 9) New York: Academic Press.

Anderson, R. C., and Faust, G. W.(1973). *Educational psychology, The science of instruction and learning*. New York: Dodd, Mead.

Anderson, R. C., Kulhavy, R. W., & Andre, T. (1971). Feedback procedures in programmed instruction. *Journal of Educational Psychology*, *62*, 148-156.

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Berelsen, B., and Steiner, G. A. (1964). *Human behavior: An inventory of scientific findings*. New York: Harcourt, Brace & World.

Berliner, D. C. and Gage, N. L. (1976). The psychology of teaching methods. In N. L. Gage (Ed.), *The psychology of teaching methods*. NSSE Yearbook (Vol. 75, Pt. 1). Chicago: University of Chicago Press.

Berlyne, D. E. (1970). Attention as a problem in behavior theory. In D. I. Mostofsky (Ed.), *Attention: Contemporary theory and analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Bloom, B. S. (1984). The 2 Sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, *13*(6), 4–16.

Bovy, R. C. (1981). Successful instructional methods: A cognitive information processing approach. *Educational Communication and Technology Journal*, *29*, 203–217.

Bower, G. H. (1973). How to . . . ah . . . remember. *Psychology Today*, *7*(5), 62–70.

Bower, G. H. (1972). Mental imagery and associative memory. In L.W. Gregg (Ed.), *Cognition in learning & memory*. New York: Wiley.

Brien, R. (1983). Sequencing instruction. A cognitive science perspective. *Programmed Learning and Educational Technology*, *20*(2), 102–114.

Brophy, J. (1980). *Recent Research on Teaching*. Paper presented at annual meeting of Northeast Educational Research Association (ERIC No. ED 204280)

Bugelski, B. R. (1971). *The psychology of learning applied to teaching*. Indianapolis: Bobbs-Merrill.

Clark, D. C. (1971). Teaching concepts in the classroom: A set of teaching prescriptions derived from experimental research. *Journal of Educational Psychology, 62*. 253-264.

Cook, L. K., & Mayer, R. E. (1983). Reading strategies training for meaningful learning from prose. In M. Pressley & J R. Levin (Ed.). *Cognitive strategy research, educational applications*. New York: Springer-Verlag.

Cooper, L. (1980). Spatial information processing: Strategies for research. In R. E. Snow, P.A. Federico, & W. E. Montague (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction* (Vol. I). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Craik, F. I. M. (1979). Human memory. *Annual Review of Psychology, 30*, 63-102.

DeCecco, J. P., & Crawford, W. R. (1974). *Psychology of learning and instruction: Educational psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

DeSoto, C. B., London, M., & Handel, S. (1968). Reasoning and spatial representations. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 7*, 351-357.

Dwyer, F. M. (1972). *A Guide for improving visualized instruction*. State College, PA.: Learning Services.

Ellson, D. G., Barber, L., Engle, T. L., & Kampwerth, L. (1965). Programmed tutoring: A teaching aid and a research tool. *Reading Research Quarterly, 1*, 77-127.

Engelmann, S. (1969). *Conceptual learning*. San Rafael, CA: Dimensions.

Estes, W. K. (1972). Reinforcement in human behavior, *American Scientist, 1972, 60*, 723-729.

Eysenck, M. W. (1984). *A handbook of cognitive psychology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Fleming, M. (1980). From seeing and hearing to remembering: A conception of the instructional process. *Instructional Science, 9*, 311-326.

Fleming, M., & Levie, W. H. (1978). *Instructional message design: Principles from the behavioral sciences*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Forgus, R. H. (1966). *Perception: The basic process in cognitive development*. New York: McGraw-Hill.

Gagné, E. D. (1978). Long-term retention of information following learning from prose. *Review of Educational Research, 48*, 629-665.

Gagné, R. M., & Dick, W. (1983). Instructional psychology, *Annual Review of Psychology, 34*, 261-295.

Gagné, R. M., & Rohwer, W. D. (1969). Instructional psychology. *Annual Review of Psychology, 20*, 381-418.

Gibson, E. J. (1969). *Principles of perceptual learning and development*. New York: Meredith.

Graham, C. H. (1965). *Vision and visual perception*. New York: Wiley.

Greeno, J. G. (1978). A study of problem solving. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*, (Vol. I). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Greeno, J. G., & Simon, H. A. (in press). Problem solving and reasoning. In R. C. Atkinson, R. Herrnstein, G. Lindzey, & R. D. Luce (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology*. (Revised ed.). New York: Wiley.

Haber, R. N. & Hershenson, M. (1973). *The psychology of visual perception*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Hall, K. A. (1983). Content structuring and question asking for computer-based education. *Journal of Computer-Based Instruction, 10*(1-2), 1-7.

Helson, H. (1974). Current trends and issues in adaptation- level theory. In P. A. Fried (Ed.), *Readings in perception: Principle and practice*. Lexington, Mass.: Heath.

Higbee, K. L. (1979). Recent research on visual mnemonics: Historical roots and educational fruits. *Review of Educational Research, 49*, 611-629.

Horton, D. L., & Mills, C. B. (1984). Human learning and memory. *Annual Review of Psychology, 35*, 361-394.

Klausmeier, H. J., Ghatala, E. S., & Frayer, D. A. (1974). *Conceptual learning and development: A cognitive view*. New York: Academic Press.

Kulhavy, R. W. (1977). Feedback in written instruction. *Review of Educational Research, 47*, 211-232.

Kumar, V. K. (1971). The structure of human memory and some educational implications. *Review of Educational Research, 41*, 379-417.

Lamberski, R. J. (1980). *A comprehensive and critical review of the methodology and findings in color investigations*. Paper presented at the annual convention of the Association for Educational Communications and Technology, Denver, CO.

Langley, P., & Simon, H. A. (1981). The central role of learning in cognition. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Levie, W. H., & Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal, 30*, 195-232.

Levin, J. R. (1979). *On functions of pictures in prose*. Wisconsin University, Madison: Research and Development Center for Individualized Schooling. (ERIC No. ED 186847)

Levin, T., & Long, R. (1981). *Effective instruction*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. (ERIC No. 200572)

Mandler, J. M., & Johnson, N. S. (1976). Some of the thousand words a picture is worth. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning & Memory*. 2, 529-540.

Margolius, G. J., & Sheffield, F. D. (1961). Optimum methods of combining practice with filmed demonstrations in teaching complex response sequences: Serial learning of a mechanical assembly task. In A. A. Lumsdaine (Ed.), *Student response in programmed instruction*. Washington, DC: National Academy of Sciences, National Research Council.

Markle, S. M. (1975). They teach concepts, don't they? *Educational Researcher*, 4(6), 3-9.

Mayer, R. E. (1979). Twenty years of research on advance organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science, 8*, 133-167.

Medin, D. L., & Smith, E. E. (1984). Concepts and concept formation. *Annual Review of Psychology, 35*, 113-138.

Miller, G. A. (1968). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. In R. N. Haber (Ed.), *Contemporary theory and research in visual perception*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Mills, M. I. (1980). A study of human response to pictorial representations on *Telidon*. *Telidon Behavioral Research 3*. Quebec: Montreal University.

Moray, N. (1967). Where is capacity limited? A survey and a model. In A. F. Sanders (Ed.), *Attention and performance*. Amsterdam: North-Holland.

Mouly, G. J. (1973). *Psychology for effective teaching*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Murch, G. M. (1973). *Visual and auditory perception*. Indianapolis: Bobbs-Merrill.

Neves, D. M., & Anderson, J. R. (1981). Knowledge compilation: Mechanisms for the automatization of cognitive skills. In J. R. Anderson (Ed.), *Cognitive skills and their acquisition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Paivio, A., (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Paivio, A. (1983). Strategies in language learning. In M. Pressley & J. R. Levin (Eds.), *Cognitive strategy research: educational applications*. New York: Springer-Verlag.

Pellegrino, J., & Glaser, R. (1980). Components of inductive reasoning. In R. E. Snow, P. A. Federico, & W. A. Montague (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Reigeluth, C. M. (1983). Meaningfulness and instruction: Relating what is being learned to what a student knows. *Instructional Science, 12*, 197-218.

Resnick, L. B. (1981). Instructional psychology. *Annual Review of Psychology, 32*, 659-704.

Rigney, J. W. (1978). Learning strategies: A theoretical perspective. In H. F. O'Neil (Ed.), *Learning strategies*. New York: Academic Press.

Salomon, G. (1979). Media and symbol systems as related to cognition and learning. *Journal of Educational Psychology, 71*, 131-148.

Salomon, G. (1984). Television is "easy" and print is "tough": The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions. *Journal of Educational Psychology, 76*, 647-658.

Stasz, C., & Thorndyke, P. (1980). *The influence of visual-spatial ability and study procedures on map learning skill*. (N-1501-ONR). Santa Monica, CA: Rand.

Tennyson, R. D. (1980). The teaching of concepts: A review of instructional design research literature. *Review of Educational Research, 50*, 55-70.

Treisman, A. M. (1974). Selective attention in man. In P. A. Fried (Ed.), *Readings in perception: Principle and practice*. Lexington, MA: Heath.

Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review, 80*, 352-373.

Van Bergeijk, W. A., Pierce, J. R., & David, E.E. (1960). *Waves and the ear*. Garden City, NY: Anchor Books.

Wickelgren, W. A. (1981). Human learning and memory. *Annual Review of Psychology, 32*, 21-52.

Winn, W. (1982). *Status and trends in visual information processing*. Paper presented at the annual meeting of the Association for Educational Communication and Technology, Dallas, TX.

Winn, W. (1981). The meaningful organization of content: Research and design strategies. *Educational Technology, 21*(8), 7-11.

الفصل العاشر

الابتكارات في الاتصالات عن بعد*

جوين سي. نجنت**

أدى اتساع نطاق نقل الرسالة التعليمية إلى ما وراء الحدود التقليدية لقاعات الدراسة في المدارس العامة والكليات إلى تغيير بيئة التعلم. فالتعليم، اليوم، ينقل إلى الأفراد والجماعات في المنازل ومراكز التعلم والقواعد العسكرية ومواقع العمل وكذلك الدراسة العادية. إن هذا التنوع في بيئات التعلم وما يفرضه من متطلبات خاصة لنقل الرسالة يؤدي إلى بزوغ عدد من الأنظمة المختلفة للنقل ووسائل الاتصال ذات خصائص وإمكانات فريدة. فهناك أنظمة أخرى قادرة على الوصول إلى جمهور بعيد ومشتت جغرافيًا وأنظمة أخرى قادرة على الوصول إلى جمهور أكثر تقاربًا. وباستطاعة نظم الاتصال، أيضًا، توجيه برامج للاستخدام الفردي وأخرى للاستخدام بوساطة مجموعات صغيرة أو كبيرة. لقد أدت التطورات الجديدة إلى فتح الطريق للتعليم عن بعد باتجاهين بحيث يستطيع المدرس محاورة المتعلم الموجود في موقع آخر بعيدا عنه، كما يسرت التفاعل الذي يسمح بتفريد التعليم من خلال توفير الخبرات التعليمية للطلاب تبعًا لسير كل منهم وتقدمه في المادة الدراسية.

---

* ترجمة د. بدر بن عبدالله الصالح - جامعة الملك سعود.

** تلفاز نبراسكا التربوي.

ويمكن تشكيل أنظمة الأجهزة المعاصرة والتوليف بينها بطرق عديدة لتلبية متطلبات التعلم، حيث توفر أنظمة الاتصال عن بعد، بما فيها من دمج متناغم للتلفاز والحاسوب والأقمار الصناعية وأنظمة الهاتف، إمكانات علمية فريدة. فالبث التلفازي على سبيل المثال، ملائم جدًا للوصول إلى عدد كبير من الطلاب بتكلفة منخفضة. ومن الناحية الأخرى، يفتقد البث التلفازي، المرونة وإمكانية الاستجابة للتغذية الراجعة من قبل الطالب. وبينما توفر خدمات التلفاز التعليمي الثابتة إشارة تلفازية تغطي مساحة صغيرة، فقط، فإن استخدام قنوات متعددة يسمح بالبث المتزامن للبرامج التلفازية لخدمة مجموعات مختلفة من المتعلمين. أما النقل عبر الأقمار الصناعية فإنه يسمح بنقل التعليم إلى مناطق جغرافية واسعة والوصول إلى أبعد المناطق، كما تسمح الأقمار الصناعية بعقد مؤتمرات الفيديو حيث يمكن للأفراد في المواقع البعيدة الاتصال بالصوت، فقط، أو بالصوت والصورة وباتجاه واحد أو باتجاهين.

سيركز هذا الفصل على التطورات في أجهزة الاتصال عن بعد وتأثيراتها على طبيعة نقل الرسالة التعليمية، سنناقش أولا أقدم أنظمة الاتصالات عن بعد وهو البث التلفازي يليه وصف للأنظمة المستخدمة أساسا لنقل البرامج الخطية، وهي أنظمة التلفاز السلكي وخدمة التلفاز التعليمي الثابتة ومسجلات الفيديو والأقمار الصناعية والنصوص عن بعد.

وسيختتم الفصل بنظرة متعمقة للتطورات التكنولوجية الأحدث في أقراص الفيديو ونصوص الفيديو التي تضاعف فرص نقل الرسالة التعليمية لأغراض التعليم الذاتي والتعليم التفاعلي.

(١٠,١) بث التلفاز التربوي

عندما ظهر التلفاز لأول مرة وبدأت المحطات التجارية تتزاحم بسرعة تزاحما غير منظم لكي تبدأ البث التلفازي، كان التربويون منهمكين، أيضا، في تأسيس

محطات بث تلفازية لنقل مواد تربوية. وكانت المحطة التلفازية التربوية الأولى هي محطة تلفاز (كي يو اتش تي/.K.U.H.T) في هيوستن حيث بدأت البث على الهواء في عام ١٩٥٣م. لقد كان التلفاز التعليمي جزءًا رئيسًا من عمليات البث المبكرة بسبب النقص الحاد في عدد المعلمين والاعتقاد بأن التلفاز يمكن أن يساعد على تذليل مشكلة توزيع المصادر التعليمية. كانت النظرية تتركز على دور التلفاز في تدريس أعداد كبيرة من الطلاب بوساطة مدرس التلفاز. وقد أدت التطورات في شبكات التلفاز التربوية المنظمة وعلى مستوى الولاية إلى توفير وسائل فعالة لبث التعليم إلى قاعات الدراسة. وفي محاولة للحصول على الدعم المادي من السلطة التشريعية، أكد الإداريون على التكلفة المنخفضة لبث البرامج التعليمية، حيث يمكن إيصال تعليم جيد للطفل الواحد بتكلفة تساوي تكلفة قلم الرصاص.

وعندما توافرت برامج التلفاز التعليمي، اندفعت المدارس للاستفادة من الأعجوبة الجديدة. وقد ساعد على تيسير جهود المدارس ودعمها وجود قانون صناديق الأمانة للتربية والدفاع الوطني الذي يمكن استخدامه لشراء أجهزة الاستقبال التلفازي. وقد أدى مصدر الإعانات المذكور الذي استمر من منتصف الخمسينيات إلى السبعينيات - دورًا رئيسًا في تجهيز المدارس بأجهزة الاستقبال التلفازي.

وعلى أية حال، لم تخل السنوات الأولى من المشكلات، ومنها أن كثيرًا من المحطات بدأت البث التلفازي باستخدام الموجات ذات الترددات العالية في الوقت الذي لم تستطع فيه أجهزة التلفاز آنذاك من التقاط الإشارة بتلك الترددات، وحتى إذا أمكن التقاطها، فإن المعلمين واجهوا صعوبة تنقية الإشارة، فالاستقبال كان، في الغالب، سيئًا.

من المشكلات الأخرى المرتبطة بطبيعة البث التلفازي أن المعلمين كانوا مقيدين، في استخدامهم للدروس التلفازية، بجدول البث المقرر مسبقا. لذا كان على المعلم أن يعرف موعد بث الدرس التلفازي وتنظيم روتين النشاط اليومي

لتمكين الطلاب من مشاهدة البرنامج في ذلك الوقت. كما كان على المعلم أحيانا أن يعدل خطة التدريس لتنسجم مع أوقات البث السنوية وتسلسل الموضوعات للبرامج التلفازية. لقد شكل هذا الجدول المقيد عائقًا على كل المستويات وسبب مشكلات للمدارس الثانوية بشكل خاص، فمن النادر أن تنسجم الجداول الدراسية مع أوقات البث التلفازي.

وقد شهدت أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات الميلادية تغييرا في فلسفة التلفاز التعليمي عندما بدأت الصعوبات التي تواجه المعلم تتضاءل مع تجاوب محطات التلفاز في تقليل عدد المقررات الدراسية الرئيسة وتقليص مدة البث لتلك المقررات والتركيز على الوحدات الدراسية الإضافية والقصيرة. كما عمدت المحطات التلفازية إلى إعادة بث البرامج لتوفير مرونة أكبر في أوقات المشاهدة. كما كانت هناك محاولات لاستخدام التلفاز استخدامًا أكثر ابتكارًا باستخدام طرق جديدة في الإنتاج حيث استبدل "الوجه المتحدث" أو المعلم التلفازي على الهواء ببرامج دراما وبرامج توثيقية.

وعندما أصبحت أشكال البرامج التلفازية أكثر تعقيدا، ارتفعت تكلفة الإنتاج، وبدأت المحطات المحلية تواجه صعوبات مالية في تغطية الإنتاج المحلي للبرامج، فكان الحل هو استئجار البرامج من مكتبات التسجيلات الوطنية. وفي هذا الخصوص، تعد مكتبة التلفاز الوطنية الكبرى إحدى الوكالات الرائدة حيث وفرت أكثر من ١٨٠٠ وحدة دراسية للمراحل الدراسية من الابتدائي وحتى الجامعة.

وفي حل آخر لمشكلة التكاليف المرتفعة للإنتاج، طور اتحاد مالي بين الوكالات الفردية قامت من خلاله بتجميع مصادرها لتمويل إنتاج برامج عالية الجودة. وتعد وكالة التلفاز التعليمي رائدة الاتحاد المالي المذكور وهي تعرف حاليا بوكالة تقنية التعليم، وهي وكالة وطنية تقع في بلومنجتون (Blomington) بولاية إنديانا (Indiana) وقد قامت هذه الوكالة بالتنسيق لأكثر من ٢٠ مشروعا تلفازيا

عن طريق الاتحاد حتى هذا التاريخ، وقد استخدمت هذه المشاريع في أكثر من ٥٠ ولاية ومنطقة.

(١٠,٢) مسجلات أشرطة الفيديو

شهدت الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين الميلادي زيادة كبيرة في عدد أجهزة الفيديو مما جعل المعلمين أكثر تحكما بالتلفاز في قاعة الدراسة. وتشير التقديرات إلى أن ثلاثة أرباع المدارس الابتدائية والثانوية (المؤسسة العامة للتلفاز ١٩٨٤م) و٩٠٪ من الكليات حاليًا (مؤسسة البحوث الإحصائية ١٩٨٣م) تمتلك، في الأقل، مسجل فيديو يتيح مرونة أكبر لأوقات المشاهدة وتأسيس مكتبات فيديو محلية.

وتستخدم الكليات، كذلك، مسجلات الفيديو لإتاحة طريقة جديدة للوصول إلى الطلاب؛ فجامعة ستانفورد (Stanford) لديها برنامج يسمى (التدريس بوساطة أشرطة الفيديو) الذي صممته للاستخدام إحدى الشركات التي لم يكن بإمكانها استقبال إشارة البث التلفازي. وهذه الطريقة تستخدم أشرطة فيديو تحتوي على تعليم صفي يعرض على مجموعات من الطلاب (من ثلاثة إلى عشرة طلاب) وفيها يقوم مرشد ماهر بإدارة المناقشة بمشاهدة الشريط مع الطلاب وتشجيعهم على إيقاف الشريط وتوجيه الأسئلة على أن يناقش الطلاب الأسئلة على هيئة مجموعة وحل الأسئلة بأنفسهم. وعمومًا، غالبًا ما يتمكن الطلاب من الإجابة عن الأسئلة، وفي حالة عجز المرشد أو مجموعة المناقشة من الإجابة عن الأسئلة، ترسل إلى المعلم حيث تناقش في الحلقة التي تليها. إن ميزة هذا النظام هي دمج الملامح الإيجابية للمحاضرة مع الملامح الإيجابية للمناقشة بمجموعات صغيرة. وهذا ما يمكن الطلاب من البقاء في مواقع العمل والحصول في الوقت نفسه على مميزات التفاعل الشخصي الذي يميز التعليم في الحرم الجامعي.

وتشير الدراسات التي أجريت حول هذه التقنية في جامعة ستانفورد إلى عدد من المميزات أبرزها هو أن هذا النظام أرخص من التعليم التقليدي أو الدروس المتلفزة . (جبونز Gibbons وكينشيلر Kinchelor وداون Down ١٩٧٧م).

(٣,١٠) خدمات التلفاز التعليمي الثابتة

على الرغم من أن الدائرة التلفازية المفتوحة هي أكثر الأساليب استخداما في نقل البرامج التربوية ، إلا أن أنظمة خدمات التلفاز التعليمي الثابتة شائعة الاستخدام. وهذه الخدمات هي نظام بث تلفازي على الهواء ولكنه يعمل على ترددات أعلى من تلك التي يستقبلها التلفاز العادي. لهذا يتطلب الأمر أجهزة خاصة تستقبل الإشارة وتحول التردد إلى إشارة التلفاز العادي حيث يمكن ، حينئذ ، مشاهدة البرامج على أجهزة التلفاز العادية. وحيث إن هذا النوع من البث يستهلك طاقة أقل وذو مدى محدود ، لذا فهو أقل تكلفة مما يماثله من أنظمة الترددات العالية جدًا (في إتش إف V.H.F) والترددات المتغيرة (يو إتش إف U.H.F).

وحيث إن الإشارة التلفازية في نظام خدمات التلفاز التعليمي الثابتة تنتقل لمسافة قصيرة (نحو ٢٠ميلاً)، لذا ، عادة ما يستخدم هذا النظام في المناطق الصغيرة ذات الكثافة السكانية العالية. إن الهدف الرئيس من توظيف هذا النظام هو توفير وسيلة لنقل المواد التلفازية التعليمية والثقافية. ولهذا النظام مميزات عديدة هي :

١ - بث برامج على نطاق واسع بتكاليف تشغيل رخيصة نسبيا.

٢ - توفير درجة من الخصوصية في مشاهدة البرامج ، لأن استقبال الإشارة في هذا النظام يتطلب أجهزة خاصة.

٣- تمنح القنوات، عموما، بوساطة هيئة الاتصالات الفيدرالية وعادة ما تكون في مجموعات من أربع قنوات، وهذا يسمح بالبث المتزامن لبرامج عديدة لخدمة مجموعات مختلفة من المشاهدين.

٤- يسمح بنقل برامج التدريب إلى موقع العمل وهي طريقة تتميز بكونها اقتصادية وذات كفاءة وفاعلية.

٥- إن إمكانات هذا النظام للاتصال باتجاهين بما فيها التغذية الصوتية الراجعة والتفاعل بوساطة الحاسوب تشجع التفاعل بين الطالب وعضو هيئة التدريس.

لقد استخدمت أنظمة خدمات التلفاز التعليمي الثابتة من قبل كليات ومعاهد عديدة في تقديم برامج التعليم المستمر وبرامج جامعية بنظام الساعات. فعن طريق جهاز إرسال على سطح برج سيرز (SEARS) في شيكاغو (CHICAGO)، يوفر معهد إلينوي للتكنولوجيا مقررات في التعليم التقني مصممة خصيصا للموظفين في الشركات الكبرى في شيكاغو. ومن بين الشركات التي تشترك في هذه الخدمة وتستقبل المقررات في القاعات الدراسية بمواقع العمل معامل شركة بل (Bell Labs) وشركة وستيرن إليكتريك (Western Electric) وشركة هوني ويل (Honey Well) وشركة موتورولا (Motorola). ويدفع الطلاب الرسوم بالنسبة العادية ويستقبلون برامجهم الدراسية من سبع قنوات خاصة بنظام خدمات التلفاز التعليمي الثابتة.

إن هذا النظام في معهد إلينوي للتكنولوجيا يتيح للشركات المشتركة في الخدمة التلفازية اتصالا مرئيا باتجاه واحد واتصالا صوتيا باتجاهين. فالتغذية الصوتية الراجعة تسمح بالاتصال المباشر بين المعلم والمواقع البعيدة. فعندما يكون لدى الطالب الذي يشاهد البرنامج سؤال فإنه يوجهه من خلال نظام هاتفي مسموع حيث يسمعه الطلاب المسجلين في المقرر سواء داخل الحرم الجامعي أو

خارجه. ومن الجوانب الممتعة في هذا النظام ما يتعلق بالخدمة اليومية لنقل أوراق المذكرات الدراسية والاختبارات والواجبات بين الطالب والمدرس. كما تؤدي هذه الخدمة دور حلقة الوصل بمكاتب الخدمات في الحي الجامعي مثل مركز بيع الكتب ومكتب التسجيل وغيرهما.

لقد كان هذا النظام ناجحا جدا ؛ ففي دراسة أجريت في خريف ١٩٨٣م، أشار ٨٠٪ من الطلاب الذين يدرسون من خلال التلفاز أنهم لم يكونوا ليدرسوا أي مقررات لو لم يكن هذا النظام موجودا (دراسة مسحية للتلفاز التعليمي ١٩٨٣م.). ولهذا، فالكلية (معهد إلينوي للتكنولوجيا) تضاعفت جهودها في استخدام تكنولوجيا الاتصال عن بعد للوصول إلى عدد أكبر من الطلاب وتقديم خدمات مستمرة للسوق المحلية.

كذلك يمكن لخدمات التلفاز التعليمي الثابتة توفير المرونة المطلوبة لبث برامج التعليم الثانوي، فقد اضطلعت ولاية جنوب كارولينا (South Carolina) بنظام طموح في مجال خدمات التلفاز التعليمية الثابتة لتوفير برامج للمدارس الابتدائية والثانوية وكذلك لمعاهد التعليم العالي. ويحل هذا النظام محل نظام الدائرة المغلقة في أنحاء الولاية، ويعتمد الأخير على شبكة الميكروويف والكيبل عن طريق استئجارها من شركة ساوثيرن بل (Southern Bell) وقد بلغت تكاليف استئجار هذه الشبكة ٣٠٨ ملايين دولار في عام ١٩٨١م مع توقعات بارتفاع التكاليف. ولذا فقد دفعت التكاليف الآخذة في الارتفاع، إضافة إلى احتمالية توسيع مجال البث لهذا النظام، ولاية جنوب كارولينا لأن تبدأ بتخطيط شبكة أنظمة خدمات التلفاز التعليمي الثابتة. ويقدر المخططون لتلك الأنظمة بأن تركيب هذه الشبكة الخاصة بهم وتشغيلها يمكن أن يوفر نحو ٢٤٥ مليون دولار على مدى السنوات العشرين القادمة. وسوف يستخدم هذا النظام الذي يتم تخطيطه حاليا أربعة عشر محولا في المناطق المحلية وأحد عشر محولا على نطاق

الولاية إضافة إلى ستة مكررات (هويكنز Hopkins ١٩٨٣م). لا شك أن هذا مشروع طموح ولكنه، بالتأكيد، سيسمح بمرونة أكبر في وضع الجداول الدراسية وسيقدم كل ما تحتاجه برامج التعليم المستمر.

وتوجد أمثلة كثيرة جدا من الاستخدامات التربوية لنظام خدمات التلفاز التعليمي الثابتة ولكن فلسفة النظام الرئيسة هي محل تقويم في الوقت الحاضر. فهذا النظام آخذ في التغير من نظام بث اختياري يصل لمئات الطلاب إلى وسيلة يمكن أن تصل للطلاب في منازلهم. إن هذا التغير يحدث بالفعل، ففي الشهر الخامس من عام ١٩٨٣م، أعادت هيئة الاتصالات الفيدرالية تخصيص قنوات معينة من هذا النظام للخدمات التربوية دون أي استخدام تجاري وسنت قانونا بأن الطاقة الزائدة عن الحاجة على القنوات الأخرى يمكن أن يؤجرها التربويون للاستخدامات التجارية.

لقد كان توجيه نظام خدمات التلفاز التعليمي الثابتة للمستفيدين في منازلهم في الماضي غير عملي لأن الهوائيات الخاصة والمحولات كانت غالية جدا. إلا أن توافر المحولات التي يمكن توجيهها تنازليا (في شكل صناديق تحول قنوات نظام خدمات التلفاز الثابتة إلى قنوات غير مشغولة على أجهزة التلفاز المنزلية) جعلت الاستخدام المنزلي لهذا النظام حقيقة. كما أن هذا النظام أصبح فجأة وسيلة تكنولوجية لاسلكية متقدمة يحوز اهتماما كبيرا من قبل الشركات التجارية التي وجدت فيه طريقة بديلة لنقل برامج التسلية والبيانات وخدمات المعلومات. كما أنه، نسبيا، وسيلة قليلة التكلفة للوصول إلى المناطق ذات الكثافة السكانية العالية سيما وقد أصبحت عملية تركيب خطوط الكيبل في مثل تلك المناطق أكثر تكلفة.

(١٠,٤) التلفاز السلكي

لقد أسس نظام التلفاز السلكي بهدف تحسين استقبال الإشارات التلفازية من الناحية الفنية. ولكن بزوغ تكنولوجيا الأقمار الصناعية قدم فرصا واتجاهات

جديدة. فمكتب "الهوم بوكس" (Home Box Office) بدأ هذا التغير في عام ١٩٧٥م عندما بدأ باستخدام القمر الصناعي في بث برامجه للشركات التي تستأجر برامج تلفازية بوساطة الكيبل. وقبل ذلك الوقت، لم يكن مثل هذا ممكنا إلا عن طريق شبكة الميكروويف في الولاية والذي كان مكلفا جدا لدرجة تمنع تنفيذه. كما أتاحت التحسينات في التكنولوجيا قنوات بث متعددة تصل إلى مائة وسبع قنوات على الأنظمة الجديدة. لقد تطور نظام التلفاز السلكي من طريقة لتحسين الاستقبال التلفازي في المناطق المعزولة إلى تكنولوجيا توفر قنوات عديدة إضافة إلى إمكانات الاتصال باتجاهين.

في عام ١٩٨٤م، كان هناك نحو ٣٩٪ من المنازل في الولايات المتحدة مرتبطة بشبكة التلفاز السلكي (مؤشر سوق الفيديو المنزلي ١٩٨٤م). وكانت التقديرات الأولى للصناعة تشير إلى أنه، في العام ١٩٩٠م، ستصل نسبة الاشتراك في التلفاز السلكي إلى ٦٠٪ من المنازل الأمريكية. ولكن النمو كان بطيئا، وفي ضوء العدد القليل من المشتركين الجدد، فإن الاعتقاد العام الآن أن نسبة ٥٠٪ تبدو أكثر واقعية (بيفلي Beville ١٩٨٤م). ويعزى ذلك البطء إلى العدد الكبير من التوقف المفاجيء عن الاشتراك بسبب الكساد الاقتصادي. يضاف إلى ذلك ازدياد كلفة بناء نظام تلفازي جديد عن طريق الكيبل في المناطق المدنية. لذا، فإن مشغلي هذه النظم ينظرون إلى تقنية جديدة مثل نظام خدمة التلفاز التعليمي الثابتة أو البث المباشر عن طريق الأقمار الصناعية والألياف الزجاجية.

من الواضح أن تقنية التلفاز السلكي متوافرة بسهولة وهي تصل أو سوف تصل إلى أعداد كبيرة من المنازل. ففي المجال التربوي، تظهر استطلاعات البث العام أن ٣٩٪ من المدارس العامة (مؤسسة البث العام ١٩٨٤م) و ٢٨٪ من الكليات والجامعات (دير وكاتز وبيدون Dirr, Katz & Pedone ١٩٨١م) تستخدم

برامج التلفاز السلكي، إلا أن توافر التلفاز السلكي للمعاهد التعليمية واستخدامه بوساطة هذه المعاهد يتفاوت، على أية حال، ذلك أن الامتيازات التي تحظى بها شركات التلفاز السلكي كانت، أحيانا، متهاونة في توفير هذا النظام للمعاهد التعليمية. أما في الحالات التي يكون بها التلفاز السلكي متوافرا للمدارس بدون مقابل فإن العقود بين شركات الكيبل والمؤسسات التعليمية دائما كانت غير محددة بتاريخ نهائي للتركيب. ولذا فإما أن يتأخر التركيب وإما أن لا ينفذ نهائيا.

في عام ١٩٧٢م، مهدت هيئة الاتصالات الفيدرالية الطريق لانضمام قطاع التربية في نظام الكيبل عن طريق سن قانون يجبر أنظمة الكيبل في الأسواق الرئيسة على توفير قنوات للعامة وأن يستخدم بوساطة الحكومة والقطاع التربوي. ولسوء الحظ، ألغت المحاكم فيما بعد هذا القانون ولم يعد بإمكان الهيئة وضع متطلبات من هذا النوع. ولذا أصبح توفير أية قناة للاستخدام التربوي يتطلب اعتماد التفصيلات في اتفاقية الامتياز للمدينة مما نتج عنه اختلاف حول الكيفية التي يجب أن تدار بها الخدمات التربوية.

وعلى أية حال، هناك أمثلة ممتازة من الاستخدامات التربوية للتلفاز السلكي؛ فشبكة بنسلفانيا (Pennsylvania) للتعلم (بانوراما Panorama) تحتل مكانا بارزا في هذا الصدد، فهي تقدم خدمات تربوية لمشتركي الكيبل على مدى أربع وعشرين ساعة في اليوم. وتركز هذه الشبكة على المقررات الدراسية في الكليات يضاف إليها المؤتمرات عن بعد لجمهور محدد في القطاع التجاري والصناعي والمهن الطبية.

إن شبكة بنسلفانيا للتعلم (البانوراما) تمثل تزاوجا فريدا بين صناعة الكيبل والتعليم العالي، وقد شكل قطاع صناعة الكيبل في بنسلفانيا منظمة لا تهدف إلى الربح بغرض تطوير نظام ميكروويف للولاية كلها يربط أنظمة الكيبل الفردية في

الولاية. وفي سبتمبر ١٩٨٣م، تمكنت الشبكة من خدمة نحو مليون ونصف المليون من المنازل. وكان جدول البرنامج يعاد مرات عديدة في اليوم طوال الأسبوع. وتقدم البانوراما ١٦ مقررا دراسيا بالإضافة إلى الحلقات الدراسية الحية وعقد المؤتمرات عن بعد.

(١٠,٥) الأقمار الصناعية

لقد أصبحت عبارة "بث حي عبر الأقمار الصناعية" مألوفة لمشاهدي التلفاز في الوقت الحاضر، كما هو الحال لمحطات الأقمار الصناعية الأرضية لشكلها الأبيض الذي يشبه الطبق حيث أصبحت هذه المحطات مناظر مألوفة في محطات التلفاز والفنادق والمواقع الريفية البعيدة. لقد أحدثت تكنولوجيا الأقمار الصناعية ثورة في مجال البث التلفازي لأنها تساعد على نقل الإشارة التلفازية من أي مكان في العالم تقريبا كما تقلص الحاجة والتكلفة لأنظمة الميكروويف الإقليمية.

لقد بدأ عصر الأقمار الصناعية في عام ١٩٥٧م حين أطلق الروس القمر الصناعي سبوتنك (Sputink)، مما دفع الولايات المتحدة إلى الانهماك بسرعة في تكنولوجيا الأقمار الصناعية، وأضافت إليها تقدمها الخاص بها الذي أتاح سعة عالية لنقل الصورة والصوت وبيانات الاتصال. وكانت بداية الصناعة المحلية للأقمار الصناعية في عام ١٩٧٤م عندما أطلقت مؤسسة الويسترن يونيون (Western Union) القمر الصناعي ويستار (Westar) وتبعتها شركة آر سي أي (R.C.A) بسرعة بإطلاق القمر الصناعي سات كوم (Satcom).

توضع الأقمار الصناعية في مداراتها على ارتفاع نحو ٢٢.٠٠٠ ميل فوق الأرض وتدور بسرعة مساوية لسرعة دوران الأرض. ولذا تصبح هذه الأقمار هدفا ثابتا. وكل قمر صناعي مزود بأجهزة التقاط تستقبل الإشارة التلفازية وتبثها مجددا إلى الأرض.

وتستقبل هذه الإشارة بوساطة محطة للأقمار الصناعية تشبه الطبق حيث تنقلها فيما بعد بوساطة الميكروويف أو خطوط الهاتف أو الكيبل إلى المواقع المقصودة. وكلما ازدادت طاقة اللاقط في القمر الصناعي أمكن استخدام محطة أرضية أصغر وبتكلفة أقل مما أدى إلى التطور الحديث وهو البث المباشر عبر الأقمار الصناعية. إن هذه الأقمار الصناعية التي وافقت عليها هيئة الاتصالات الفيدرالية في يونيو ١٩٨٢م تنقل البرامج مباشرة إلى المنزل أو المدرسة عن طريق أطباق بحجم المظلة الشمسية تلتقط الإشارة.

وكانت تكلفة الطبق تتراوح بين ١٠٠٠ و٤٠٠٠ دولار وذلك في عام ١٩٨٤م ولكن التوقعات تشير إلى أن أسعارها ستنخفض. وعلى الرغم من أن البث المباشر بوساطة الأقمار الصناعية يوفر فرصة تجارية جذابة، إلا أن التكاليف تبدو عالية، حيث تبلغ تكلفة عملية إطلاق ناجحة لقمر صناعي بغرض خدمة البث المباشر نحو ٥٠٠ مليون دولار (بيفلي Beville ١٩٨٤م).

لقد كان لتكنولوجيا الأقمار الصناعية تأثير رئيس على الاتصالات عن بعد؛ فمنذ عام ١٩٧٨م، كانت خدمة البث العام توزع برامج للمشتركين بوساطة القمر الصناعي، ولديها الآن شبكة تحتوي على ١٨٠ محطة أرضية تقريبا. وقد ساعد ذلك على تقليص الحاجة إلى خطوط الهاتف. وتصل البرامج إلى أكثر من ٣٠٠ محطة من محطات التلفاز العام في كل ولاية، إضافة إلى بورتوريكو (Puerto Rico) وجزر الفيرجن (Virgin Islands).

لقد يسر النقل عبر الأقمار الصناعية عملية التوزيع والمشاهدة المسبقة للبرامج التعليمية. فقبل أن يكون البث عبر الأقمار الصناعية ممكنا، كان على الموزعين الرئيسيين لبرامج التلفاز التعليمي نسخ أشرطة فيديو لكل برنامج ثم إرسالها ماديا إلى المحطات الفردية. أما اليوم فقد أصبح شائعا أن ترسل البرامج عن طريق الأقمار الصناعية سواء التغذية بنوعها الصلب أو اللين. وفي كلا

النوعين من التغذية، يوجه البرنامج إلى القمر الصناعي من محطة أرضية ثم يوجهها للمحطات الفردية المستفيدة. ففي التغذية الصلبة يعاد بث البرنامج إلى القاعات الدراسية كما استقبل من القمر الصناعي. أما التغذية اللينة فتعني أن البرنامج يسجل تمهيدا للإرسال فيما بعد.

إن البث المباشر عبر الأقمار الصناعية يفتح الباب أمام إرسال البرامج مباشرة إلى المستفيد . فإذا كانت المدرسة مرتبطة بالمحطة المناسبة فإنه يمكنها استقبال البرامج مباشرة من القمر الصناعى. ويضاف إلى ذلك ميزة أخرى تتمثل في إمكانية إرسال بيانات الحاسوب عبر الأقمار الصناعية.

(١٠,٦) عقد المؤتمرات عن بعد

بالإضافة إلى توفير اتجاهات جديدة للنقل عبر الكيبل، أعطت تكنولوجيا الأقمار الصناعية دفعة كبيرة لعقد المؤتمرات عن بعد. وفي الحقيقة، كانت التكنولوجيا الأساس لعقد المؤتمرات عن بعد موجودة منذ زمن، ولكن ارتفاع تكاليف السفر والرغبة في تحسين مستوى الإنتاجية حفز هذه التكنولوجيا في الوقت الحاضر.

إن تقنية المؤتمرات عن بعد في معناها العام هي اتصال إلكتروني بين الأفراد والجماعات الموجودين في مواقع مختلفة. وهناك أنواع عديدة من أنظمة المؤتمرات عن بعد يمكن استخدامها فرديا أو استخدام نوعين أو أكثر منها. فالمؤتمرات الصوتية تتيح للأفراد في عدة مواقع التحدث لبعضهم بعضا باستخدام مضخمات الهاتف الصوتية. أما تقنية المؤتمرات عن بعد ذات الإطار الثابت أو المسح البطيء فإنها تنقل صورا ثابتة من خلال خطوط الهاتف أو الميكروويف أو القمر الصناعي. وهذه الصور يمكن أن تكون صورا فوتوغرافية أو نسخا ورقية. وهناك، أيضا، تقنية المؤتمرات عن بعد بالفيديو أو الصور المتحركة التي تتيح

للأفراد في مواقع مختلفة الاتصال ببعضهم بالصوت أو الصورة باتجاه واحد أو باتجاهين. وهذا النظام يوفر نوعية من الصور المرئية مشابهة للبث التلفازي. إنها باختصار، "الشيء القادم والأفضل لأن يتوافر للاستخدام".

إن تقنية المؤتمرات عن بعد تنقل المقابلات للناس مما يؤدي إلى تقليل الحاجة إلى السفر. وفي التربية، يمكن لهذه التقنية أن تزيد من الاتصال بين المدارس وإشراك عدد أكبر من الأفراد للمشاركة في الحصول على المعلومات وفي عملية اتخاذ القرار. كما توفر هذه التقنية تفاعلا فوريا وتقلل من سوء الفهم لأن المشاركين يستطيعون توجيه الأسئلة. يضاف إلى ذلك إمكانية تسجيل المؤتمرات بأشرطة الفيديو مما يعني توفير سجل دائم لأحدث المؤتمرات.

إن التطبيقات التربوية في مجال عقد المؤتمرات عن بعد أمر شائع. ومن الجهود المبكرة في هذا المجال اتحاد القمر الصناعي للخدمة العامة الذي أسس بوساطة الكليات والمستشفيات ومعاهد أخرى لا تهدف للربح وذلك بغرض توفير المعلومات وعقد المؤتمرات عن بعد لأعضائها.

ونظرا للنجاح الكبير الذي حققه هذا الاتحاد، طلبت وكالات أخرى غير هادفة للربح المساعدة في عقد المؤتمرات عن بعد. ونتيجة لذلك، شكل الاتحاد المذكور في عام ١٩٨١م مؤسسة تجارية لتقديم الإعانات هي خدمات القمر الصناعي سات سيرف (Satserv) التي تنفذ عقد نحو ٣٠ مؤتمرا عن بعد بوساطة الفيديو في كل عام. ومن المشاريع الرئيسة لهذه المؤسسة إنشاء شبكة اتصال للمدن الجامعية حيث ظهر ذلك للمرة الأولى في خريف ١٩٨٤م، وهو يمثل شبكة لمحطات أرضية ومواقع مشاهدة في نحو ٤٠ مدينة جامعية. وتوفر الشبكة الواحدة تقنية لعقد المؤتمرات عن بعد وخدمات توزيع البرامج.

ومن الأمثلة الأخرى في التعليم العالي الشبكة القومية الجامعية للمؤتمرات عن بعد التي أنشئت لتوفير سبل المشاركة بالمعلومات وتبادلها. وبدءا من العام

١٩٨١م، قدم نحو ٤٠ معهدا للتعليم ١٠٠٠ دولار لكل منها نظير الحصول على عضوية لتأسيس خدمات خاصة بتقنية عقد المؤتمر عن بعد. ويوجد اليوم أكثر من ١٠٠ عضو يمثلون فئات عديدة في التعليم العالي (أوبيرل Operle وكوين Quinn ١٩٨٤م).

(١٠,٧) الألياف البصرية

تعد الإذاعة والكيبل والقمر الصناعي أنظمة نقل، ولكن أحد الأنظمة الجديدة للنقل يستخدم أليافا بصرية ويتميز بتقنية عالية. وهذه الألياف البصرية هي تكنولوجيا نقل تستخدم أليافا زجاجية رقيقة لا يتعدى سمكها سمك شعر الإنسان. وتقوم هذه الألياف بتوصيل الضوء من مصدر لأشعة الليزر. إن ليفا زجاجيا واحدا يمكنه نقل ما يساوي ١٠٠ قناة تلفازية أو ١٠٠,٠٠٠ مكالمة هاتفية مع إمكانية زيادة هذه القدرة عن طريق وضع ألياف عديدة في الكيبل. إن هذه التقنية التي طورتها شركة بل (Bell Labs) وكورننج كلاس (Corning Glass) في أواخر الستينيات من القرن العشرين الميلادي لا تزال جديدة نسبيا. وعلى أية حال، توفر هذه التقنية مزايا عديدة؛ فهي أولا، يمكنها حمل كم هائل من البيانات بسرعات نقل عالية. وثانيا، إن الألياف الزجاجية لا تعاني الإشارة المتدرجة عبر مسافة كما هو الحال في الكيبل المحوري. وثالثا، تمثل الألياف البصرية نظاما متعدد الأغراض . إن استخدام حزمة من هذه الألياف يمكن أن تأتي بالتلفاز والهاتف والراديو إلى المدرسة بوساطة كيبل واحد.

وعلى الرغم من أن الألياف البصرية لا تزال تقنية جديدة، إلا أنها طبقت بنجاح في بعض التطبيقات الواضحة جدا . فمؤسسة أي تي آند تي (AT&T) تستخدم نظام ألياف بصرية يمكنه إرسال الصوت والبيانات وصور الفيديو الرقمية

لتجمعات سكانية كبيرة . وفي الوقت الحاضر، يستخدم هذا النظام في المحادثات الهاتفية، ولكن الألياف البصرية استخدمت في النقل التلفازي، أيضا، وقد استخدم نظام الألياف البصرية في نقل الإشارة التلفازية من ستاد نوتردام (Notre Dame) إلى الاستوديوهات القريبة وربطها بالقمر الصناعي لبث مباريات كرة القدم (سمرفيل Summer Ville وكراكورا Krakora ١٩٨٤م).

(١٠,٨) نقل النصوص عن بعد

إن تقنية نقل النصوص عن بعد نظام يتيح نقل المعلومات عن طريق فواصل الفراغات العمودية في الإشارة التلفازية، أي هي خطوط غير مستخدمة تظهر كمستطيل أسود يتدفق عبر الشاشة، وتستخدم هذه الخطوط حاليا لإرسال عناوين مغلقة وبيانات خاصة بالاختبارات. وتغذى البيانات الرقمية في جهاز مترجم للشفرة يتصل بجهاز التلفاز ويخزن في جهاز الذاكرة. فعندما يضع المستخدم رقما لصفحة خاصة، فإن تلك الصفحة تنتقل إلى الشاشة وتبقى حتى تطلب صفحة جديدة.

إن ميزة نقل النصوص عن بعد، في الأساس، هي الحصول على نقل دون مقابل بوساطة إشارة البث التلفازي. أما مساوئها فإنها تتمثل في العدد القليل للإطارات أو الصفحات التي يمكن تخزينها (عموما ما بين ١٠٠ - ٣٠٠ صفحة). إضافة إلى أن نظام نقل النص عن بعد هو نظام باتجاه واحد، فهو لا يوفر تفاعلا كاملا باتجاهين . وهناك مشكلة أخرى تتمثل في ارتفاع تكلفة أجهزة ترجمة الشفرات (١٫٠٠٠ دولار للجهاز). وتشير التوقعات إلى أن خدمة نقل النصوص المطبوعة لن تصبح واسعة الانتشار حتى تصبح أجهزة ترجمة الشفرات مبيتة في جهاز التلفاز نفسه مما يساعد على انخفاض السعر.

لقد جربت مشاريع النصوص عن بعد في إرسال أنواع عديدة من المواد التربوية، فقد استخدمت محطة (كي سي إي تي) (K.C.E.T) في لوس أنجلوس (Los Angeles) تقنية النص عن بعد في تدعيم برامج التلفاز في المدارس وتقديم الاختبارات القصيرة التي تكمل المناهج العادية للمدرسة إضافة إلى نقل معلومات تتعلق بتيسير استخدام التلفاز التعليمي.كما قامت (دبليو جي بي إتش) (W.G.B.H) في بوسطن (Boston) بتجربة تتعلق بتقديم خدمة إخبارية تربوية للمدارس الثانوية عن طريق وضع أجهزة ترجمة الشفرات في المتاحف المحلية والمدارس الحكومية والأسواق المركزية.

لقد أوضحت هذه التجارب إيمان المعلمين بأن المواد المنقولة بهذه التقنية كان لها قوة حفز عالية وقدمت إثراء عاليًا للمنهج الاعتيادي، ومن الممتع أن النتائج أوضحت تفضيل استخدام هذه التقنية في مجموعات صغيرة مقارنة بالاستخدام الفردي أو على مستوى مجموعة الفصل كاملة. فقد كانت المجموعات الصغيرة قادرة على تشجيع مستوى من المناقشة وتفاعل بين الطلاب لم يكن ممكنًا بطرق أخرى (جولدمان Goldman ١٩٨٢م، جولدمان وآخرون Goldman et al ١٩٨٢م).

(١٠.٩) الفيديو بلكس*

الفيديو بلكس نظام إلكتروني رقمي ينقل إشارتي فيديو على كيبل واحد أو قناة للميكروويف أو جهاز الاستقبال في القمر الصناعي. ولذا فهذا النظام يضاعف، أساسًا، طاقة النقل التلفازي ويسمح بالتغذية المتزامنة لبرامج مستقلة لمجموعتين من المشاهدين. ويتطلب هذا النظام جهاز ترميز الشفرة في نقطة الإرسال حيث

* "النقل المتزامن للرسائل في قناة واحدة".

يحول الجهاز مصدري الفيديو إلى إشارات مرسلة على قناة واحدة ويسجل مجال واحد، فقط، من كل إشارة، ولذا، عندما تشاهد إشارة الفيديوبلكس التي وفرت بوساطة جهاز ضابط للصورة (مونيتور)، فإنها ستظهر على هيئة صورتين مندمجتين مع قابلية كل منهما للرؤية، ولكنهما متداخلتان. أما في نقطة الاستقبال، فإن جهاز ترجمة الشفرة يفصل الإشارتين ويملأ إلكترونيا خطوط الفيديو المفقودة. وتتصف إشارات الفيديو التي أعيد تشكيلها بهذه الطريقة بأنها ممتازة وأن أي اختلاف بينها وبين إشارة الفيديو العادية تصعب على أغلب المشاهدين ملاحظته.

يستخدم نظام الفيديوبلكس حاليا في نبراسكا (Nebraska) لنقل برامج التربية المستمرة من الجامعة في لنكولن (Lincoln) إلى غربي نبراسكا حيث يعاد بث البرنامج على إشارة شبكة التلفاز التربوي العادي. وحيث إن الفيديوبلكس لا يتيح نقل الصوت في البرنامج، يتم الاتصال الصوتي من خلال خطوط الهاتف الاعتيادية. إن هذا النظام الذي يكلف تركيبه نحو ٢٣٥,٠٠٠ دولار يتيح للطلاب في موقع بعيد عن الجامعة استقبال المقررات الدراسية. كما أن استخدام هذا النظام يضاعف من منفعة خطوط الربط المستأجرة.

(١٠,١٠) التحسينات في مجال الصوت والفيديو

بالإضافة إلى التطورات في مجال البث التلفازي والكيبل والأقمار الصناعية والألياف البصرية، هناك بحوث جارية لتحسين عناصر الفيديو والصوت. فعلى سبيل المثال، أنجز في اليابان عمل مهم في مجال التلفاز عالي النقاوة. ففي عام ١٩٨١م، قدمت مجموعة شركات يابانية نظام تلفاز عالي النقاوة باستخدام شاشة تلفاز مكونة من ١١٢٥ خطا، في الوقت الذي تستخدم لجنة أنظمة التلفاز الوطني في الولايات المتحدة (إن تي إس سي NTSC) ٥٢٥ خطا. ففي الحالة

الأولى، تحتوي الصورة على معلومات مرئية أكثر بنحو خمس مرات مما تحتويه الصورة في جهاز التلفاز التقليدي، والنتيجة الحصول على ألوان صافية وواضحة تماما. ولذا سرعان ما يتبادر إلى الذهن المميزات التي يمكن أن يقدمها هذا النظام للتربية خصوصا في مجالات الطب والعلوم. ومن بين هذه المميزات تحسين وضوح النص وتوفير تفاصيل أكبر. إن أي مجال تعليمي يتطلب صورا مرئية حادة الوضوح وتفصيلية يمكنه الاستفادة من هذه التكنولوجيا الجديدة. وبوجود هذه المميزات، يمكن للمرء أن يتساءل عن سبب عدم استخدام التلفاز عالي النقاوة في الولايات المتحدة. الإجابة هي أن هناك مساوئ مؤكدة على الرغم من جاذبية هذا النظام فهو، أولا، يتطلب موجة واسعة فوق العادة، إضافة إلى أن قناة التلفاز عالية النقاوة يجب أن تحتوي على طاقة استيعابية تزيد عن قناة التلفاز العادي بحوالي خمس مرات. ومن المساويء الأخرى أن أجهزة الاستقبال التلفازي سيرتفع ثمنها بنحو ٣٠٪ عما هو عليه سعر أعلى أجهزة التلفاز الحالية. وعلى الرغم من إعجاب المهندسين بنوعية الصورة، إلا أن هناك شكا بأن الجمهور سوف ينظر إلى هذه التحسينات على أنها تستحق الزيادة في الأسعار.

لهذا، وحتى يوفر نظام البث التلفازي متطلبات الحيز المكاني لطيف التلفاز عالي النقاوة أو حتى تطور تقنيات الموجة الواسعة المركزة لتصغير متطلبات الحيز المرغوب فيه، فإن هذه التكنولوجيا ربما تجد بيئتها الملائمة في استخدامها بدلا من الأفلام السينمائية. ذلك أن التلفاز عالي النقاوة يجمع بين وضوح الرؤية للفيلم والتكلفة المنخفضة والمرونة للفيديو. ولهذا لا نعجب إذا عرفنا أن صانعي الأفلام يختبرون حاليا أنظمة تجريبية. ويمكن لهذا النظام أن يحدث ثورة في استراتيجيات العرض حيث يمكن بث الأفلام إلى مسارح العرض عبر الأقمار الصناعية.

ومن الطرق الأخرى لتحسين صورة الفيديو تحسين لون إشارة التلفاز في نظام (إن تي إس سي NTSC) الحالي. فالعمل جار حاليا في هذا المجال باستخدام

التكنولوجيا الرقمية. فهناك أجهزة تلفاز رقمية يصل سعر الواحد منها إلى أكثر من ١٠٠٠ دولار وفيها تحول الإشارة التناظرية إلى معلومات رقمية حيث تعالج ثم تحول ثانية إلى إشارة تناظرية للعرض. إن خطوات المعالجة هذه تحسن من الطيف التلفازي ومشكلات التداخل وتوفر استقرارا أكبر للإشارة التلفازية. ولسوء الحظ، لا يمكن للمعالجة الرقمية أن تكون الدواء الشافي لكل مشكلات الاستقبال التلفازي على الرغم من قدرتها على تحسين الصورة.

إن أجهزة التلفاز المزودة بخزينة إطار رقمي سوف تسمح للمشاهدين بتقريب الصورة لمشاهدة جزء منها، إضافة إلى إمكانية تثبيت الحركة في إطار معين من الصورة وكذلك مشاهدة اثنتين أو أكثر من القنوات من خلال شاشة قابلة للتقسيم.

إن هذه توفر مميزات تعليمية ملحوظة، حيث يمكن للمعلمين استخدام وظائف تقنية التقريب وتثبيت الحركة في الإطار للتأكيد على مفاهيم مهمة كما يمكن، أيضا، استخدام وظائف الشاشة القابلة للتقسيم في استراتيجيات المقارنة والتضاد.

إن التطورات جارية، أيضا، في مجال تحسين عنصر الصوت في البث التلفازي، يدعمها النوعية العالية للصوت وأسطوانات الفيديو وأشرطته. فقد وافقت الهيئة الفيدرالية للاتصالات في مارس/ آذار ١٩٨٤م على نظام تلفازي متعدد القنوات الصوتية؛ فالقنوات المتعددة للصوت توفر نظاما صوتيا مجسما (ستريو) إضافة إلى ترجمة اللغات الأجنبية. ولكن النظام الصوتي المجسم يتطلب أجهزة إضافية في محطات البث كما يتطلب محولات أو أجهزة جديدة من المشاهدين. وتشير التنبؤات، على أية حال، إلى أن هذه التطورات ستكون مكتملة بحلول عام ١٩٩٠م (بيفلي Beville ١٩٨٤م).

(١٠,١١) أسطوانات الفيديو

(١, ١١, ١٠) الوصف والأجهزة

لقد كتب الكثير في تمجيد الملامح والمميزات التربوية لأسطوانات الليزر البصرية للفيديو والتي تشبه أسطوانة التسجيل الصوتي ولكن بدون أخاديد وتشغل في جهاز تسجيل مدمج باستخدام شعاع الليزر قليل الطاقة. وتعرض الصورة من خلال جهاز تلفازي عادي. ويحتوي كل وجه من الأسطوانة على ٥٤٫٠٠٠ من الإطارات المفردة التي يمكن مشاهدتها باستمرارية على شكل مجموعة من الصور المتحركة أو فرديا على شكل صور مفردة أو صفحات من المعلومات . ويمكن البحث عن كل إطار ومشاهدته بوساطة المستخدم من خلال جهاز التحكم عن بعد. كما يمكن للمشاهد إيقاف الأسطوانة في أي وقت وعرض المعلومات بالحركة البطيئة للأمام أو للخلف أو يتدرج في مشاهدة المادة إطارا إطارا في كل مرة.

إن الوظائف العديدة للأسطوانة توفر مرونة هائلة في تقديم المواد التعليمية ؛ فمن خلالها ، يمكن تقديم كل أشكال الوسائل الأخرى كالأفلام السينمائية والأفلام الثابتة والكتب وتوفير خبرات تعلم متعددة القنوات، حيث يمكن استخدام كل وسيلة بأقصى ما تسمح به مميزاتها. ومع توافر هذه الطرق المتنوعة للعرض، يمكن لأسطوانة الفيديو تسهيل الموالفة بين الأساليب التعليمية وحاجات التعلم الفردية للطلاب.

إن أحد أوجه النقد الموجهة للتكنولوجيا في قاعة الدرس أنها تبعد التعليم عن المعلم، إلا أن أسطوانة الفيديو تطوق هذه المشكلة لأنها تسمح للمعلم بالتحكم الفعلي لكل مراحل عرض الدرس. فالمعلمون يمكنهم، بسهولة ، إيقاف التدريس في أي مرحلة لشرح مفهوم غامض. وعندما يشعر المعلمون أن الطلاب

قد فهموا الموضوع فإنه يمكنهم مواصلة عرض الدرس ببساطة من خلال ضغط الزر المناسب. ويمكن كذلك الوصول إلى أجزاء معينة من المادة في الأسطوانة وعرضها في أي ترتيب وبعدد المرات المطلوبة حسب الحاجة. وحيث إن جهاز التسجيل يستخدم شعاع الليزر لقراءة المعلومات في الأسطوانة وفيما عدا ذلك، لا يلامس الأسطوانة نفسها أي شئ آخر، فإن الإيقاف والتشغيل مرة ثانية لا يضر بالأسطوانة.

ويوفر النظام، أيضا، مسارين للصوت، حيث يمكن تسجيل الصوت في أي من المستويين الذين يكونان مختلفين من حيث التعقيد ومن حيث اللغات. وباستخدام أنظمة الصوت الرقمية المضغوطة، يمكن أن تشتمل الإطارات الثابتة على رسائل صوتية. ففي نظام سوني (Sony)، على سبيل المثال، يمكن الحصول على إطار صوتي ثابت بوساطة تحويل الإشارة التناظرية إلى بيانات رقمية ثم ترميز البيانات في إطارات مجاورة للإطارات الثابتة المرغوب فيها. وعندما تشغل الأسطوانة يمكن قراءة البيانات من خلال محول خارجي يحول البيانات الرقمية إلى رسائل تناظرية. ويوفر هذا الأسلوب ٥ر١٥ ساعة صوتية إضافة إلى ١٦٠٠ إطار مرئي، ولكن كل هذا مرهون بشرط واحد، على أية حال، وهو أن أطول مدى ممكن أن تبلغه الرسالة الصوتية هو ٤٠ ثانية، ولذا، يحتاج استيعاب إطار ثابت واحد و٤٠ ثانية من الصوت المصاحب لتسعة وثلاثين إطار فيديو، وعلى النقيض من ذلك، إذا أريد استخدام الوقت الحقيقي للصورة، فإن هذا يتطلب ١٢٠٠ إطار.

إضافة إلى ما تقدم، يمكن استخدام أسطوانة الفيديو بشكل متزامن مع الحاسوب. فالرموز الرقمية التي تتحكم بالبحث عن الإطارات في الأسطوانة وعرضها يجعل تزاوج أسطوانة الفيديو مع الحاسوب عملية طبيعية وفي الوقت نفسه تطورا ثوريا. إن هذا الدمج يوجد نمطا تعليميا تدمج من خلاله خواص

الحفز والإتقان في الوسائل البصرية مع الخصائص الحاذقة والمبرمجة للحاسوب. فأسطوانة الفيديو توفر صورة متحركة أو ثابتة والحاسوب يعالج الاستجابات ويبدأ التعريفات الملائمة.

عندما تستخدم أسطوانة الفيديو والحاسوب معا فإن صور الحاسوب يمكن أن تعرض فوق صورة الفيديو مباشرة ويمكن عرضها في جهاز عرض منفصل. ويمكن استخدام معلومات الحاسوب لإلقاء الضوء على المعلومات المخزنة في أسطوانة الفيديو أو تعزيزها أو تحديثها. وكلما تحسنت قدرة الحاسوب في مجال الرسوم، فإن الصورة الناتجة عن دمج الفيديو والحاسوب سوف تصبح أكثر تطورا وقادرة بشكل أفضل على عرض المفاهيم المعقدة.

لقد أدى استخدام أسطوانة الفيديو مع الحاسوب إلى البحث عن الواصلات التي تيسر الاستخدام الإنساني. فالشاشات اللمسية أصبحت أداة إدخال شائعة وهي تستخدم مع أسطوانة الفيديو وتجعل عملية إدخال البيانات بوساطة المستخدم أكثر سهولة . فالمستخدم يلمس الشاشة للإشارة إلى استجابة معينة وليس من الضروري الاستجابة من خلال لوحة المفاتيح، وإذا وضع جهاز أسطوانة الفيديو والحاسوب معا في خزينة واحدة، فإن المستخدمين لا يشعرون بالأجهزة المكثفة التي تعالج استجاباتهم. فالجهاز الذي يتحكم بأسطوانة الفيديو والحاسوب غير مرئي، وعلى الرغم من أن الشاشة اللمسية غير مناسبة باعتبارها أداة إدخال للاستجابات المطولة والمنشأة، إلا أنها تعمل جيدا في الحالات التي تتطلب اتخاذ القرار من بين خيارات متعددة أو من قائمة ما، كما أنها تسمح بمحاكاة التدريب العملي. فعلى سبيل المثال، يمكن لأسطوانة الفيديو عرض صورة واقعية لقطعة من آلة ما، ويطلب من الطالب أن يلمس أجزاء معينة من الآلة استجابة منه لأسئلة معينة.

كما استخدمت أسطوانة الفيديو، أيضا، مع تكنولوجيا شفرة الشريط كما يشاهد عند نقاط دفع الحساب في الأسواق المركزية. وتتألف المادة العلمية من كتب تمرينات ذات شريط مشفر وأداة للبحث السريع عن المعلومات وجهاز أسطوانة الفيديو. ويوجه كتاب التمرينات الانسياب التعليمي، بينما يقوم الطالب بقراءة المادة والبحث السريع في شفرة الشريط الذي يبحث، بدوره، في جزء ما من أسطوانة الفيديو. ويمكن استخدام شفرات الشريط، أيضا، في المواقف التي تتطلب اتخاذ القرار من بين خيارات متعددة. فالمستخدمون يقررون الاختيارات من خلال البحث في شفرة الشريط المجاور لخيارهم. إن هذا النظام يبسط عملية الإدخال ويقلل أخطاءه إلى حد كبير.

ومن العوائق الملحوظة والمتكررة لأسطوانة الفيديو هي أنها وسيلة قراءة، فقط. وعلى أية حال، تتوافر أنظمة أسطوانات فيديو تسمح للمستخدم بالتسجيل عليها ولكن أسعارها (٣٠٫٠٠٠ دولار تقريبا) تجعلها غير عملية للاستخدامات التربوية. ومع هذا، فقد اشترى عدد قليل من المهتمين بهذه الصناعة هذه الأنظمة. وهناك مشاريع معملية تستقصي وتبحث في الطرق التي تسمح بتغيير المعلومات المسجلة على الأسطوانة إلا أنه لم يصل أي منها إلى إنتاج تجاري قابل للتطبيق.

دائما ما توصف أسطوانة الفيديو بأنها أداة تخزين للمعلومات عالية الكثافة، ومع ظهور الأنظمة البصرية - الآن - فإن هذا التنبؤ يصبح حقيقة، فقد طورت أنظمة أسطوانة الفيديو لتخزين ٢٫٠٠٠ صفحة من المعلومات، أي ما يساوي أربعا من خزائن الملفات، وكل ذلك على أسطوانة بحجم ١٢ بوصة أو أصغر. إن إمكانية إدخال البيانات واسترجاعها يتيح للمستخدمين تخزين قاعدة ضخمة من البيانات والرسوم والوثائق والصور. إن فوائد تكنولوجيا التخزين البصري تكمن في طاقة التخزين العالية والتكلفة المنخفضة لتخزين كل جزء من البيانات وعدم تعرض الوسائل للمسح أو الزوال، إضافة إلى القدرة على مزج

البيانات الرقمية والصور الثابتة والصور المتحركة والصوت على الوسيلة نفسها. وعلى أية حال، يوجد بعض السلبيات. ففي الوقت الحاضر، هناك مشكلات توفيقية بين عدة أنظمة، ونسبة عالية من الأخطاء وعدم توافر إمكانية مسح البيانات ومحدودية العمر (تقدر بعشر سنوات). وعلى الرغم من ارتفاع أسعار أنظمة أسطوانات الفيديو ١٥٫٠٠٠ دولار وأكثر، إلا أن من المتوقع أن يصبح مدى أسعارها مقاريا لأجهزة الأسطوانات اللينة والصلبة.

(١٠,١١,٢) تطبيقات أسطوانات الفيديو

إن تطبيقات تكنولوجيا الأسطوانات لا تزال بعيدة المنال . لقد وضعت سيرز (Sears) واحدا من أدلتها لصيف ١٩٨١م على أسطوانة واستخدمت بكثافة الإطارات الثابتة وسلسلة من عروض الصور المتحركة. ومما ساعد على زيادة شعبية استخدام تكنولوجيا أسطوانات الفيديو في أروقة المباني هو استخدام دراكون لير (Dragon Lair) وهو لعبة مغامرة. وقد كان لهذا الاستخدام صدى إيجابي بسبب استخدام الرسوم التلفازية المتحركة بدلا من صور الحاسوب الأكثر تجريدا. كما استخدمت تكنولوجيا الأسطوانات مع شبكات الحاسوب وقواعد استرجاع البيانات وذلك لإيجاد نظام ترتيب يسمح بالبحث في دليل يحتوي على شروحات لآلاف المنتجات. وهناك، أيضا، أسطوانة أسبن (Aspen Disc) المعروفة جدا وهي خريطة سينمائية أو طرق سفر بالفيديو يسمح للمشاهد بأن يحاكي القيادة في شوارع أسبن (Aspen) في كولورادو (Colorado).

ربما يكون التدريب هو الاستخدام المسيطر على تكنولوجيا أسطوانات الفيديو. وتعد الأسطوانة التي طورتها جمعية القلب الأمريكية لتدريس الإنعاش الرئوي واحدا من أكثر التطبيقات المبتكرة في المجال. ويحتوي نظام التدريب على مشغل أسطوانة فيديو وحاسوب صغير ودمية يستخدمها المتدرب ليمارس

أساليب الإنعاش الرئوي. وقد جهزت الدمية بأدوات تقرر فيما إذا كان المتدرب يؤدي الأساليب بطريقة صحيحة. أما إذا كان الأداء خاطئا فترسل إشارات إلى الحاسوب الذي يبحث، بدوره، عن أسطوانة الفيديو العلاجية المناسبة.

إن مميزات استخدام تكنولوجيا أسطوانة الفيديو في التدريب عديدة. ففي مجال التدريب على نطاق واسع، يمكن لأسطوانة الفيديو تقديم معلومات متناسقة لا يمكن تقديمها من خلال الحلقات الدراسية العادية. كما أن للتدريب بمساعدة الأسطوانات مميزات تتعلق بالتكلفة. فقد قدرت إحدى الشركات أن تدريب مندوب مبيعات بطريقة المحاضرة العادية يكلف ٤٧٥ دولارا في اليوم مقارنة بنحو ١٣٠ دولارا للتدريب بوساطة الأسطوانة (ستوكز Stockes ١٩٨٣م). وفي دراسة أخرى قارنت التدريب التقليدي والتدريب بوساطة الأسطوانة، وجدت أن المتدربين بوساطة الأسطوانة أكملوا البرنامج مع وفر في الوقت يصل إلى ٢٥٪، كما حصلوا على درجات أعلى في الاختبار النهائي، إضافة إلى أنهم فضلوا جميعا الأسلوب التفاعلي من خلال أسطوانة الفيديو (سميث Smith ١٩٨٤م). كذلك لم تتوصل المقارنات بين أنظمة التدريب بمساعدة أسطوانة الفيديو والحاسوب من جهة، وبين برامج التعليم الذاتي بمساعدة وسائل مثل الفيديو الخطي وكتب التمرينات من جهة أخرى إلى اختلاف في الأداء بعد نهاية التدريب. فالطلاب الذين استخدموا نظام الأسطوانة أكملوا عملهم في وقت قياسي واعتبروا المقررات أكثر إثارة وحفزا من نظام محاضرة المعمل التقليدية (مي May ١٩٨٤م).

وعملت دراسات أخرى على مقارنة بين التدريب باستخدام الأجهزة الحقيقية وبين التدريب بالمحاكاة عن طريق أسطوانة الفيديو. وتشير النتائج إلى عدم وجود اختلاف في التعلم بين المجموعتين، ولكن هناك توفيرا كبيرا في التكاليف

(يونج وآخرون .Yoang et al ١٩٨١م). فإذا كـان الجهاز مكلفا وتصعب جدولته لأهداف التدريب فإن المحاكاة من خلال أسطوانة الفيديو يقدم بديلا عمليا.

لقد كان هناك استخدامات وبحوث كثيرة حول أسطوانات الفيديـو في مجال التدريب. ولكن هذه التكنولوجيا وجدت طريقها إلى التربية، أيضا. ويمثل برنـامج المحاكـاة لدراسة العلـوم علـى مستوى الكليـة الـذي طورتـه جامعـة نبراسـكا (aksarbeN) أحد أكثر الجهود التقويمية المكثفة. وقد أجريـت مقارنـة بـين التدريـس التقليدي للعلوم في معامل المدينة الجامعية والتدريس بوسـاطة أسطوانة الفيديـو، وأشارت النتائج إلى أن أداء الطلاب الذين درسوا بوسـاطة أسطوانة الفيديـو كـان مماثلا لنظرائهم الذين درسوا في معامل الجامعة، كما انهم أكملوا تعليمهم بوقـت أقل من الأسلوب التقليـدي.

ولكـن هـذه النتيجـة، علـى أيـة حـال، تعـزى إلى أن الوقـت المخصـص للإعداد لبدء التدريس أقل وأن التجارب أمكن إجراؤها بسرعة أكبر. فعلى سبيل المثال، لم يضطر الطلاب إلى الانتظار حتى تتغير درجة الحرارة، وإنما أمكنـهم مشاهدة النتائج في الحال. كما أن نظام أسطوانة الفيديو مكن الطلاب من اختبـار ظروف متنوعة وعدد أكبر من المتغيرات. وبالرغم من بعض تشتت الانتباه، فقـد أظهر طلاب أسطوانة الفيديو توجها أكثر تركيزا نحـو إنجاز مهام التعلـم المطلوبة. يضاف إلى ذلك أن الطلاب عاشوا إحساسا أقل بالفشل حيث إن بإمكانهم إيقاف تجاربهم في أي وقت أو إعادتها كلما دعت الضرورة (ديفز Davis ١٩٨٤م).

كمـا دعمـت دراسـات أخـرى النتائج السـابقة فيما يتعلـق بتقليـص وقـت التعلم والأداء المتساوي أو المتفـوق للطـلاب الذيـن يسـتخدمون مـواد الأسـطوانة. ففي دراسة أجريت في مقرر أحياء على مستوى الكليـة، استغرق الطلاب الذيـن يستخدمون أسطوانة الفيديو التفاعلية وقتا أقـل وحصلوا على درجـات أعلـى في الاختبـار البعـدي مقارنـة بالطلاب الذيـن يقـرأون المـادة في الكتـاب ويسـتمعون

للمحاضرة التقليدية (بندرسون Bunderson وأولسون Olsen وبايليو ١٩٨٤م، انظر دي بلويز De Bloois وماكي Maki وهول Hall ١٩٨٤م).

واستخدمت تكنولوجيا أسطوانات الفيديو في التعليم الخاص حيث إن ما تتمتع به الأسطوانة من سعة ومحتوى بصري شديد الوضوح وعوامل التعزيز يمثل مميزات أكيدة. فقد أوضح التقويم داخل الفصل استجابات إيجابية بوساطة الطلاب المعاقين سمعيا إضافة إلى مدرسيهم. كما أوضح المدرسون بأن تحكم المستخدم يمثل أفضلية رئيسة. فالمستخدم يمكنه إيقاف أسطوانة الفيديو أو التقليل من سرعتها أو إعادة ترتيب المواد المعروضة طبقا لأساليب التعلم والحاجات الخاصة للطلاب (بروب Propp ونجنت Nuggent وستون Stone ١٩٨٠م).

كما استخدمت تكنولوجيا أسطوانات الفيديو بكثافة في الشؤون العسكرية وإدارة الأعمال وتطبيقات في مجال الصناعة وبدرجة أقل في التربية. ففي تقرير لمؤسسة فروست وسوليفان (Froste & Sullivan)، أوضح أنه، في عام ١٩٨٢م، صرف ٤٩٫٣ مليون دولار على أسطوانات الليزر في الاستخدامات الصناعية والحكومية والعسكرية، ولكن قطاع التربية وقواعد المعلومات حظيت فقط ب ٣٫٩ مليون دولار (مبيعات أسطوانات الفيديو التفاعلي وصلت ٥٦ مليون دولار في عامي ١٩٨٢م، ١٩٨٣م). ومع هذا، يشير تقرير مؤسسة وطنية (جريت بلينزناشينال (Great Plains National)) متخصصة في توزيع وسائل التعليم التلفازي وأسطوانات الفيديو أن ١٥٪ من مدارس التعليم و ٢٢٪ من الكليات امتلكت أجهزة أسطوانات الفيديو ويتوقع شراء عدد أكبر من هذه الأجهزة في السنوات الأربع المقبلة. كما وجدت الدراسة أن خمس تلك الأجهزة اشتمل على تكنولوجيا يتيح التفاعل بينها وبين الحاسوب (مركز البحث العلمي Research Center Science ١٩٨٣م).

ومن المحتمل أن الاستخدام المحدود لأسطوانات الفيديو في التربية ليس بسبب عدم ملاءمتها للمجال التعليمي. ففي الواقع، تم التعامل مع أسطوانة الفيديو وربطها بالحاسوب على أنها الوسيلة التعليمية المثلى. إن سبب البطء في استخدامها في مجال التربية يبدو، في الاحتمال الأغلب، اقتصاديا، فعلى الرغم من أن تكلفة مشغل الأسطوانة معقولة (١٥٠٠ دولار)، إلا أن إنتاج الأسطوانات نفسها عملية مكلفة. فهي تتطلب مستوى عاليا من الإنتاج وخبراء ووقتا طويلا لتطويرها، وهذه العوامل تترجم إلى نقود. فليس من غير الشائع أن يكلف إنتاج اسطوانة الفيديو ٢٠٠٠ - ٥٠٠٠ دولار لكل دقيقة خطية يضاف إليها تكلفة النسخ الأصلية وما ينسخ عنها. ولذا، فلا غرابة أن يوجد عدد قليل من أسطوانات الفيديو التربوية. إن قليلا من مجمعات المدارس والكليات يستطيع إنتاج أسطوانات فيديو خاصة به، كما يتردد الناشرون في تمويل تكاليف هذا الإنتاج.

(١٠،١٢) النصوص المرئية

إن أحد أكثر التطورات الحديثة في مجال الاتصالات عن بعد يتمثل في تقديم النصوص المرئية والذي يمثل تمازجا فريدا لتقنيات الفيديو والحاسوب. وهذا النظام يشتمل على التلفاز والنص الإلكتروني والرسائل الإلكترونية واتصالات البيانات. وعلى الرغم من أن دور النصوص المرئية لا يزال في بدايته، فقد تنبأ معهد المستقبل (The Institute of the Future) أن نصف المنازل تقريبا في الولايات المتحدة سوف تستخدم خدمات النصوص المرئية في نهاية القرن العشرين (تايدمان وآخرون Tydeman et al. ١٩٨٣م.الصفحة ٨٦). ففي ١٩٨٥م، كان هناك ثلاث مؤسسات تجارية للنصوص المرئية هي تايمز ميرور فيديوتكست (Times Mirror Videotext) وتدعى جيتوي (Gateway) في منطقة لوس أنجلوس (Los Angeles) والنايت رايدرز

فيوتـرون سـيرفس (Knight Ridders Viewtron Service) في جنوب فلوريـدا (Florida) وكيكـوم (Keycom) في شيكاغو (Chicago). كما أن هناك مؤسسـة رئيسـة لخدمـات النصوص المرئية ستنشأ بالتعاون بين آي بي أم (IBM) و سي بي إس (CBS) وسـيرز (Sears) في عام ١٩٨٨م).

تتطلب أنظمة النصوص المرئية، مثلها مثل النصوص عن بعد، أن يتوافر لدى المشاهد جهاز تلفاز مزود بجهاز ترجمة (Decoder) يترجم البيانات الرقمية إلى مـواد تلفازيـة. أما إذا نقلت إشارات النصوص المرئية بوساطة خطوط الهـاتف فسيحتاج المستخدمون أيضا جهاز مودم (Modem) يقوم بعمليـة التوصيل مـع خطوط الهاتف. بالإضافة إلى ذلك، قد يحتاج المستخدمون، أيضا، دفع رسـوم الاتصال البعيدة بالهاتف أو مبلغ شهري لاستخدام الهاتف. أما إذا أقفلت إشارة النص المرئي بوساطة كيبل باتجاهين فإن على المستخدمين دفع رسوم استخدام يمكن أن تتراوح بين ٥-٧٥ دولارا في الشهر اعتمادا على نمط الخدمة.

إن الخاصية الفريدة للنص المرئي هي أنه يتيح نقل المعلومات باتجاهين سـواء من خـلال كيبـل أو خطـوط الهـاتف. ويعـني نقـل الرسـائل باتجـاهين أن طلـب المستخدم يرسل إلى حاسوب رئيـس حيث يعالج ثم ترسل الاستجابة المناسبة إلى المستخدم. ويمكن توظيف النص المرئي في الخدمات الأساسية مثل البحـث عـن المعلومات كما يمكن توظيفـه في تطبيقـات ذات مسـتوى أعلـى. ففـي أحـد تلـك المستويات، يستطيع المستخدم البحث عن المطاعم في موقع محدد ببساطة من خلال سلسلة من المؤشرات حتى يحصل على المعلومات المرغوب فيها. وفي مستوى آخر أكثر تقدما، يستطيع الزبائن عمـل حجـوزات فعليـة في المطـاعم ودفـع الفواتـير وتحويل النقود وشراء البضائع عن طريق الاختيارات من خلال لوحة المفاتيح.

يمكن من خلال أنظمـة النصوص المرئية (والنص عن بعد) تقديم النص والرسـوم الملونـة. وقد اسـتخدمت الأنظمـة المبكـرة في الولايـات المتحـدة طريقـة

الموزايك حيث تظهر الرسوم وكأنها بنيت من بلاط فردي. والنتيجة هي تمثيل يفتقر إلى البراعة والإتقان؛ فلا منحنيات ولا خطوط قطرية. إن هذا النظام لا يزال شائعا في بريطانيا، ولكن الولايات المتحدة وكندا بدأتا حديثا استخدام نظام متري حيث تجمع الرسوم من أشكال مخزنة في الحاسوب بما في ذلك الدوائر والأقواس. ويتطلب النظام المتري جهازا لترجمة الشفرة أكثر تكلفة على المستخدم ولكنه يوفر رسوما متناغمة وعالية الوضوح مما يسمح بتمثيل قريب للأشياء الحقيقية.

وعلى الرغم من أن النص المرئي قد طور أصلا لخدمة الأعمال التجارية، فقد استخدم في نقل المواد التربوية متيحا بذلك طريقة تدريس بديلة للتعليم بمساعدة الحاسوب. وتتمثل مميزاته في إمكانية استخدامه في المدرسة أو المنزل ويستطيع المتعلم أن يتصل بحاسوب رئيس ويتفاعل معه على مدار ٢٤ ساعة واستلام رسوم بالألوان الكاملة لتدعيم محاضرة نظرية. ومن المميزات الأخرى للنص المرئي سهولة فهمه من قبل المستخدمين غير المدربين، فهو نظام صمم للاختصاصين في غير مجال الحاسوب أو المجال الإلكتروني.

يقدم النص المرئي، كما يتضح، إمكانات تربوية مثيرة، ولذا سيبدو طبيعيا أن ننظر إلى تطبيقات مثيرة ومدى نجاحها وفشلها. لقد أوضحت مشاريع النصوص المرئية التجريبية في الولايات المتحدة وكندا أن التعليم الفعال يمكن أن يتم بوساطة النصوص المرئية وأن الطلاب يمكن أن يتعلموا من هذه الوسيلة. إن التطبيقات التربوية لهذه الوسيلة ذات قاعدة واسعة. فيمكن استخدامها للدراسة بالمراسلة (مونتجمري Montgomrie ١٩٨٢م)، وفي التعليم المدرسي (ترومان Trueman ١٩٨٢م)، والتعليم في المنزل أو تدعيم التعليم المدرسي (مركز مكتبة الحاسوب للاتصال المباشر: On Line Computer Library Center ١٩٨٠م)،

والتعليم غير الرسمي، (باميبرجر Bamberger ١٩٨٤م)، ومقررا تكميليا عن بعد (جود فرند Good Friend ١٩٨٢م).

وعلى أية حال، فقد أوضحت المشروعات عددا من المشكلات، منها أن دمج مقرر يعطى عن بعد مع مقرر يعطى بوساطة النصوص المرئية يمكن أن يقلل من المميزات المرتبطة بأنظمة النصوص المرئية. (جود فرند Good Friend ١٩٨٢م). كذلك يؤثر المستوى المتطور للنظام المضيف وإمكانات البرمجة للحاسوب في نوعية التفاعل التعليمي الذي يمكن تقديمه من خلال هذا الدمج (بامبيرجر Bamberger ١٩٨٠م، مونتجمري Montogomerie ١٩٨٢م). كذلك تقل الكفاءة التعليمية بسبب مشكلات تحدث في النهاية الطرفية للمستخدم مثل عدم توافر خطوط الهاتف ولوحات مفاتيح بطيئة ومشكلات فنية تتعلق بالتوافق التكنولوجي. (مركز تكنولوجيا التربية Educational Technology Center ١٩٨٣م، نجنت Nugent ١٩٨٤م. مركز مكتبة الحاسوب للاتصال المباشر On Line Computer Library Center ١٩٨٠م).

بعد مراجعة للدراسات، يقرر (كاري Carey ١٩٨٣م) أن خدمات النصوص الإلكترونية في المجال التعليمي يجب أن تقابل الحاجات القائمة وتلائم المناهج الموجودة وتحسن المواد التعليمية الأخرى أو تكون بديلا لها لا أن تكون نسخة مكررة منها، وأن تكون سهلة الاستخدام. لقد تكررت هذه الخلاصة نفسها بوساطة دوزير (Dozier) وفالنتي (Valente) وهيلويج (Hellweg) ١٩٨٤م، حيث درس هؤلاء ردود فعل المستخدم لمنتجات عديدة من خدمات النصوص المرئية التربوية وقرروا أن حاجة المستخدم للمحتوى ووجهة نظره لمدى ملاءمة النص المرئي كوسيلة تعليم كانت حاسمة في تقبل المشاهدين.

لقد أخذت نظم النصوص المرئية تتجه أكثر من ذي قبل نحو الدمج مع الحاسوب الشخصي؛ فالبرامج التجارية المتوافرة تتيح للحواسيب الصغيرة أن

تعمل نهايات طرفية لجهاز النص المرئي، ولذا تقل الحاجة لأجهزة ترجمة الرموز المكلفة . إن قرص التخزين المحلي أو صفحات النص المرئي الصلبة تنطوي على المقدرة على تقليل تكاليف التشغيل وخصوصا رسوم خطوط الهاتف، فالخدمات الجديدة تستخدم برامج أكثر في النهاية الطرفية للمستخدم إضافة إلى تفاعل أكثر. ويتنبأ كاري (Carey) أنه في العام ١٩٩٠م، سيكون المستخدم قادرا على الاختيار المسبق للمعلومات والوصول إلى قاعدة البيانات في النظام المضيف للحصول على المواد المناسبة ومراجعة المعلومات ثم العودة مرة ثانية للنظام لنقل الرسائل أو تأكيد عمليات التعامل. وحيث يزداد عدد أجهزة الحاسوب المستخدمة في المنازل والمدارس (وهناك مؤشرات قوية على أن هذه الحواسيب سوف تستمر في التكاثر) فإن هذا مؤشر على أن تطبيقات النصوص المرئية ستصبح متطورة تطورا أكبر.

إن دمج النص المرئي بتقنيات أخرى ربما يوفر، أيضا، أساسا لانتشار النص المرئي وقبوله. فعلى سبيل المثال، يبدو أن أسطوانة الفيديو وبسبب طبيعة اتصالها بالحاسوب، تبدو ملائمة بشكل مثالي لتطبيقات الفيديو والنصوص المرئية. إن الأجهزة والبرامج التجارية الخاصة بربط نظم الاتصال متوافرة في الأسواق وتستخدم حاليا في إدارة الأعمال والصناعة وخصوصا في أنشطة البيع والدعاية.

هناك حدود، على أية حال، لأي مؤسسة تعليمية ترغب في هذه الوسيلة، إن اهتمام مشغلي النصوص المرئية التجاريين، وبسبب تركيزهم على الأسواق الكبيرة، محدود في المواد التربوية، وبسبب هذه الفلسفة، فإن المؤسسات التربوية بدأت بنفسها في تطوير أنظمة نصوص مرئية. فالكليات والجامعات التي تمتلك إمكانات كبيرة في الحاسوب تعد في موقع جيد من حيث إمكاناتها في إنتاج النصوص المرئية بتكاليف معقولة. إن أنظمة النصوص المرئية الخاصة بالاستخدام

المغلق في مؤسسة ما تنفذ حاليا بوساطة بعض الشركات التجارية والصناعية، وعلى افتراض توافر المصادر البشرية والأجهزة المناسبة، يمكن أن يصبح التعليم العالي مرشحا آخر في هذا المجال.

(١٠,١٣) خلاصة واستنتاجات

استعرض هذا الفصل الأنظمة الحالية والمستقبلية للاتصالات عن بعد. وبعد دراسة هذه التقنيات واستشراف إمكاناتها التربوية، نخلص إلى أن هناك اتجاهات عديدة تبدو ملموسة.

أولا: على الرغم من أن عدد أسطوانات الفيديو وأشرطة الفيديو آخذ في الازدياد، إلا أن الأنظمة التقليدية في الاتصالات عن بعد تخدم أعدادا كبيرة من الطلاب. ففي عام ١٩٨٣م، درس نحو ١٨ر٥ مليون طالب في مدارس التعليم العام بعض موادهم الدراسية بوساطة التلفاز. وكان التلفاز متوافرا في ٧٠٪ من قاعات الدراسة في المدارس، وهو رقم لم يتغير منذ عام ١٩٧٧م. ومن المؤشرات الإيجابية زيادة نسبة استخدام المعلمين للتلفاز الملون من ٣٤٪ في عام ١٩٧٧م إلى ٧٥٪ في عام ١٩٨٣م. (مؤسسة البث العام Corporation For Public Broadcasting ١٩٨٣م).

وعلى مستوى التعليم العالي، أشار استطلاع عام ١٩٧٨م إلى أن ٧١٪ من الكليات والجامعات استخدمت التلفاز حيث انضم نحو ٥٠٠ر٠٠٠ طالب إلى مقررات تلفازية. واستخدمت طرق متنوعة في البث بما فيها الكيبل وأنظمة الدوائر التلفازية المغلقة وخدمات التلفاز التعليمي الثابتة والبث بوساطة محطات التلفاز العامة والتجارية (دير Dirr وكاتز Katz وبيدون Pedone ١٩٨١م).

ومن الاتجاهات الأخرى، أن التقنيات أصبحت تستخدم معًا مما أدى إلى صياغة تزاوج فريد بينها. فالعلاقة قائمة على أساس متين بين الكيبل وبين البث عبر الأقمار الصناعية. حيث يقدم البث بالأقمار الصناعية هبة رئيسة لصناعة الكيبل، كما أن مسجلات الفيديو العادية وأسطوانات الفيديو تُربط حاليًا بالحاسوب. أما النص المرئي نفسه فإنه يعد تزاوجا فريدا للتلفاز والحاسوب وأنظمة بث البيانات.

إن التقنيات الجديدة توفر خبرات تربوية جديدة بمرونة وتفاعل كبيرين إضافة إلى إمكاناتها في تفريد التعليم؛ فمسجل الفيديو يلغي تسلط جدول البث التلفازي مما يعطي المعلم مرونة أكبر لوقت الاستخدام وإمكانية إيقاف شريط الفيديو للمناقشة أو توجيه الأسئلة. كذلك لم يعد ضروريا أن تكون البرامج التي لا تبث على الهواء ذات مدة زمنية قياسية (١٥ أو ٢٠ أو ٣٠ دقيقة).

إن ربط تقنيات الحاسوب والفيديو يوفر أنظمة تفاعلية تتيح الفرصة للتغذية الراجعة الفورية، كما تتيح الفرصة للاستجابات لمتطلبات تفريد التعليم بالنسبة لسرعة العرض كما تتيح أشكال دمج غير محدودة بين النصوص المطبوعة والصور. وعلى أية حال، فإن هذه التقنيات المتطورة تتطلب طرقا جديدة لتبسيط اتصال الإنسان بالآلة من خلال نتائج التجارب على شاشات اللمس والأفلام المضيئة وشفرات الشريط، كما تتطلب أساليب تصميم تعليمية جديدة ومصممين جددًا وأن يعكف هؤلاء المصممون على تجربة طرق مبتكرة لتنظيم التعليم التفاعلي وتفريده.

كذلك توفر النظم الجديدة وصولا أسهل للبرامج التربوية. فنظام خدمات التلفاز التعليمي الثابتة يوفر خيارا أقل كلفة للبث التلفازي. كما يتيح نظام الكيبل وصول البث التلفازي إلى المناطق التي تتميز باستقبال ضعيف للإشارة التلفازية، كما يمكن للبث عبر الأقمار الصناعية الوصول إلى المواقع النائية. إن نظام خدمات التلفاز التعليمي الثابتة والنصوص المطبوعة عن بعد والنصوص المرئية يمكن أن تصل

إلى الطلاب في مواقع أعمالهم وفي منازلهم كما هو الحال لقاعات الدراسة في الكليات والجامعات. إن تكلفة التقنيات المذكورة أخذت في الانخفاض، فأنظمة أسطوانات الفيديو المبكرة كانت تكلف ٢٥٠٠ دولار، أما اليوم فنجد أن تكلفة هذه الأنظمة في مجالات التربية أو الأعمال تقع في مدى ١٥٠٠ دولار. كما أخذت أسعار أطباق الاستقبال عبر الأقمار الصناعية في الانخفاض مما يمهد الطريق لاستخدام أوسع بوساطة المؤسسات التربوية. كما انخفضت أسعار مسجلات الفيديو والحواسيب. وعلى الرغم من هذا الاتجاه الإيجابي، يبقى السعر عاملاً حاسمًا في التربية، فكثير من التقنيات المتطورة تتعدى ببساطة الواقع الاقتصادي للتربية.

وتتضاعف هذه المشكلة إذا عرفنا حقيقة مؤداها أن التطورات في مجال الأجهزة دائما ما يسبق التطورات في مجال البرامج بعدة سنوات. ولذا فالعديد من التربويين يؤخرون عملية الشراء إلى أن تتوافر كميات كافية من البرامج الأصلية الجيدة.

إن هذه الأنظمة الجديدة للاتصالات عن بعد يمكن أن يكون لها أثر إيجابي، ولكنها يمكن أن توجد مشكلات، أيضًا. فالتكلفة المرتفعة للأنظمة الأكثر تطورا تحد من عدد المشترين في المجال التربوي مما يؤدي إلى تفاوت الفرص التربوية وذلك عندما يقتني بعضهم تلك التقنيات ويفتقدها بعضهم الآخر. فأولئك الذين يقتنونها يستطيعون الوصول إلى كم هائل في قواعد المعلومات والطرق التعليمية، بينما أولئك الذين يفتقدونها لن يتوافر لهم سوى مصادر محلية محددة وطرق تعليم أكثر تقليدية.

إن استخدام الحاسوب مع أنظمة الفيديو يُتيح الفرصة لمتابعة تقدم الطلاب وتنسيق مستوياتهم التعليمية ولكنه يفتح الباب، أيضًا، أمام الكثيرين للوصول لهذه المعلومات مما ينتج عنه فقدان السرية. فمن له الحق في الوصول إلى هذه المعلومات؟ المعلم؟ القائم بعملية التقويم؟ الطلاب الآخرون؟ القائم بتشغيل نظام النصوص المرئية؟ ومن يمتلك حق الوصول إلى درجات الطلاب؟ لذا، فعندما تتحول عملية التحكم بالوصول إلى البيانات من الأفراد أو قاعات

الدراسة إلى البيئة المؤسساتية، فإن ذلك قد يتسبب في الوصول إلى المعلومات السرية بوساطة أشخاص غير مخولين.

لقد شهد عقدا السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين تطورات غير متوازنة في أجهزة الاتصالات عن بعد؛ كالصور التي تظهر على شاشات التلفاز حيث تصلنا الآن بطرق متنوعة مع إمكانية عرضها بأشكال متعددة. إن الأنظمة الجديدة للاتصالات عن بعد تؤثر حاليًا بالمجتمع متيحة للمشاهدين فرصًا متزايدة للوصول إلى مصادر معلومات متنوعة كما تؤثر هذه الأنظمة بالتربية، أيضًا، فهي تهييء طرقا جديدة لنقل الرسائل التعليمية بفاعلية وكفاءة.

المراجـــع

Bamberger, N. J. (1984). The university as an information provider: the San Diego report. In KUON-TV and San Diego State University (Eds.), *Final report: the interactive cable project*. San Diego: San Diego State University, Center for Communications.

Beville, H. M. (1984a). Standard broadcast television is well equipped to survive the onslaught of new technologies. *Televison/Radio Age*, *31*(23), 38-94.

Beville, H. M. (1984b). VCR penetration: Will it surpass cable by 1990? *Television/Radio Age*, *31*(25), 27-31.

Carey, J. (1983). *Electronic text and higher education*. San Diego: San Diego State University, Center for Communications.

Carey, J. (1984). On the road to ______. In KUON-TV and San Diego State University (Eds.), *Final report: the interactive cable project*. San Diego: San Diego State University, Center for Communications.

Corporation for Public Broadcasting (1984). *School utilization study 1982-83: Executive summary*. Washington, D.C.: Corporation for Public Broadcasting.

Davis, B. G. (1984, August). *Evaluation of science lab videodiscs*. Paper presented at Fifth Nebraska Videodisc Symposium, Lincoln, NE.

DeBloois, M., Maki, K. C., & Hall, A. F. (1984). *Effectiveness of interactive videodisc training: a comprehensive review*. Falls Church, VA: Future Systems, Inc.

Dirr, P. J., Katz, J. H., & Pedone, R. J. (1981). *Higher education utilization study phase I: final report*. Washington, D.C.: Corporation for Public Broadcasting.

Dozier, D., Valente, T., & Hellweg, S. (1984). Evaluation. In KUON-TV and San Diego State University (Eds.), *Final report: the interactive cable television project*. San Diego: San Diego State University, Center for Communications.

Educational Technology Center. (1983). *A trial in the application of videotex to education*. Adelaide: South Australia Educational Technology Center.

Gibbons, J. F., Kinchelor, W. R., & Down, K. S. (1977). Tutored videotape instruction: a new use of electronics media in education. *Science*, *195*, 1139-1146.

Goldman, R. J. (1982). Teletext transforms broadcast television into an interactive medium. *CMLEA Journal, 5*, 12-15.

Goldman, R. J., Gordan, E., Craig, E., & Gingras, R. L. (1982). *Teletext as an educational medium: The Los Angeles school trial.* Los Angeles: KCET.

Goodfriend, K. K., Bamberger, N. J., Dozier, D. M., & Witherspoon, J. P. (1982). *Final report of the KPBS interactive videotext project.* San Diego: KPBS.

Hopkins, G. W. (1983). The new ITFS system in South Carolina. *Educational and Industrial Television, 15*, 50-52.

Home video market indication. (1984). *Video Manager, 7*(5), 10.

IIT/TV Survey. (1983). *The IIT connection.* Chicago: Illinois Institute of Technology, 1983.

Interactive disc sales hit $56 million in 1982. (1984). *Video User, 10*(9), 6.

May, L. S. (1984). Corporate experience in evaluating interactive video information system courses. *Interactive instruction delivery in education, training, and job performance.* Warrenton, VA: SALT.

Montgomerie, T. C. (1982). *Telidon distance education field trial.* Unpublished report commissioned by Alberta Education Department, Edmondton, Alberta.

Nugent, G. C. (1984). *Videotex in higher education: evaluation of videotex correspondence study.* Lincoln, NE: Nebraska ETV.

Oberle, M., & Quinn, H. (1984). The national university teleconference network: born of adventure and experiment. *Educational and Industrial Televison, 16*(8), 32-40.

Online Computer Library Center. (1980). *Channel 2000: description and findings of a viewdata test.* Dublin, OH: Online Computer Library Center. (ERIC Document Reproduction Service No. 206-312)

Propp, G., Nugent, G., & Stone, C. (1980). Videodisc update. *American Annals of the Deaf, 125*, 679-684.

Science Research Center. (1983). *Great Plains National Instructional Television Library audio visual director's survey.* Lincoln, NE: University of Nebraska, Science Research Center.

Smith, R. C. (1984). First results from Florida's interactive training program. *Nebraska Videodisc Design/Production News, 6*(2).

Statistical Research, Inc. (1983). *Audio visual market study.* Washington, DC: Public Broadcasting Service Video and Corporation for Public Broadcasting.

Stokes, J. T. (1983). American Bell installs 200-player videodisc network for training. *Video-User, 6*(3), 1.

Summerville, R., & Krakora, N. (1984). "One for the gipper" via fiber optics. *Educational and Industrial Television, 16*(4), 102-105.

Trueman, M. (1982). Telidon and computer assisted learning—a report of the first experiment using Telidon for CAL. *Proceedings of the 1982 International Videotex Conference, New York City*, 123-131.

Tydeman, J., Lipinski, H., Adler, R., Nyhan, M., & Zwimpfer, L. (1982). *Teletex and videotex in the United States.* New York: McGraw-Hill.

Young, J. J., Tosti, D. T., Hartman, L. L., & Palmisano, S. P. (1981). *Equipment-independent training: Final report.* Fort Monroe, VA: U.S. Army Training and Doctrine Command.

تطور نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب*

سي. فيكتور بندرسون**
ديلون ك انيواي***

يمثل التدريس المعتمد على الحاسوب تطوراً راديكالياً في تاريخ التربية، وهو يمثل التغير النوعي الأول في تقنية نظم التدريس منذ عصر الطباعة. وعلى الرغم من أن ابتكارات تقنية أخرى مثل المسجل الصوتي وأجهزة العرض السينمائي والتلفازي قد ساهمت في تطوير المعلم التقليدي ونظام التدريس القائم على الكتاب المدرسي، إلا أنها كانت مساهمات في الدرجة وليست في النوع. إن الحاسوب يقدم شيئاً يختلف نوعياً، فهو طريقة توفر تفاعلاً ذكياً مع المتعلم ولذا فالتغير ليس، فقط، في نوع نظام التدريس وإنما، أيضاً، في معنى العناصر الأخرى في النظام التربوي وأدوارها.

(١١,١) نظم التدريس في التربية

إن الإمكانات التي توفرها مساهمات الابتكارات الحالية في التعليم المعتمد على الحاسوب يمكن تقديرها بكل ما في الكلمة من معنى عن طريق نقاط الضعف

* ترجمة د. بدر بن عبدالله الصالح - جامعة الملك سعود.
** خدمة الاختبارات التربوية.
*** جامعة بريام يونج.

الكامنة في أنظمتنا التقليدية للتدريس. ويمكن تحديد تلك النقاط بسهولة من خلال مقارنة الحالة المثالية بحالة نموذجية واقعية في الأنظمة التقليدية للتدريس في مدارسنا العامة. إن التناقض بين الحالة المثالية والحالة النموذجية يسلط الضوء على المشكلات الجوهرية التي من أجلها صممت النظم الحديثة للتدريس المعتمدة على الحاسوب.

في الحالة المثالية، هناك معلم واحد لكل طالب. المعلم ملم بالموضوع الدراسي ويعرف الطالب كما يعرف كيف يقوم بالتدريس. من الناحية الأخرى، لدى الطالب رضى وقدرة على التعلم ويعرف كيف يتعلم.

على النقيض من ذلك، نجد قاعة الدرس الواقعية تشذ كثيرًا عن حالة مارك هوبكنز (Mark Hopkins) المثالية، فبدلاً من تعليم طالب واحد، يدرس المعلم عددًا كبيرًا من الطلاب، وبدلاً من إلمام المعلم بالمادة الدراسية، نجد أن المعلم نادراً ما يأخذ مقرراً متقدماً في المادة الدراسية أو ربما لم يأخذ الوقت الكافي للإعداد، وبدلاً من أن يكون الطلاب معروفين تماماً، ربما لا يعرف المعلم طلابه إلا معرفة مصطنعة، وبدلاً من إلمام المعلم بكيفية التدريس، ربما لا يمتلك سوى معرفة ضئيلة بعلم التدريس، هذه الاختلافات عن الحالة المثالية من جانب المعلم يصحبها اختلافات مماثلة من جانب الطالب، فبدلاً من كونه راضياً وقادراً على التعلم ربما نجده فاقداً للاهتمام بالتعلم، ولم يُنمِّ أساليب التعليم واستراتيجياته الكفيلة بتطوير أدائه.

إن هذه التناقضات بين المثالية والواقع في أنظمتنا التربوية الحالية يمكن تلخيصها تحت عنوان مشكلتين عامتين هما (١) مشكلة العمل و (٢) مشكلة المعرفة.

إننا نؤمن بأن الإنتاجية في التربية سوف تتحسن إلى الدرجة التي نصبح بها قادرين على معالجة هاتين المشكلتين، ولذا فسوف نتفحصهما بتفصيل أكثر. وعلى الرغم من أننا نستطيع، فقط، تقديم تحليل ابتدائي في هذه المرحلة، إلا أنها سوف توفر أرضية لما يأتي من مناقشة في هذا الفصل.

(١١,١,١) مشكلة العمل

تمثل التربية أو النقل الكامل لتراثنا الثقافي إلى الأجيال القادمة مشروعاً يقوم على الجهد البشري المكثف، فكل جزء من العملية يحتاج عملاً، فإعداد المعلم وتدريسه وإدارته لتقدم الطلاب وتوفير التغذية الراجعة نتاج عمل بشري مكثف. وبالمثل، فإن استيعاب المتعلم لدروس المعلم وتمثيلها في حياته وقيامه بالواجبات المنزلية ومشاركته فيما يتعلم مع آخرين يتطلب أيضاً توظيف جهد كبير. إن التربية تقوم على العمل، والعمل يمثل، حتماً، عاملاً مهماً في تقرير إنتاجية أية عملية تربوية.

إن المشكلة العامة للعمل، كما نعّرفها نحن، هي السؤال حول كيفية توفير العمل الكافي لتحقيق أهداف العملية التربوية بحيث لا يكون عدم توافر العمل متغيراً يحد من نسبة تحقيق أهدافنا التربوية. وفي صياغة أكثر تحديداً للمشكلة التي تنطبق على تلك المواقف التعليمية التي تفتقر بدرجة كبيرة إلى العمل، فإن السؤال هو كيف يمكن زيادة العمل الموجود في قاعة الدرس زيادة *مضطردة*؟ إننا نضمن هنا فكرة الزيادة المضطردة في معادلتنا لأننا نرغب في التمييز بين تلك الجهود كالتعليم المعتمد على الحاسوب الذي يحاول زيادة العمل المتوافر نوعياً وكميا والجهود الأكثر تقليدية مثل استخدام جهاز العرض فوق الرأس الذي يحاول، فقط، زيادة العمل كميا.

لقد وثق النقص الخطير للعمل في الفصول الدراسية التقليدية بعناية من خلال دراسات تظهر كيف يستخدم الطلاب والمعلمون وقتهم. وقد قدمت هذه الدراسات وصفا أكثر تفصيلا للعمل في القاعات الدراسية كمحاولة لمعرفة الكيفية التي يستخدم فيها الطلاب وقت التعلم، ودلت هذه الدراسات أن الطالب الواحد يحصل على أقل من دقيقتين، فقط، في اليوم الواحد من وقت التفاعل الفردي مع معلمه (كريستنسن Christensen ١٩٥٦م، كورانت Corant

١٩٧٣م، وديهام Deaham وليبرمـان Liberman ١٩٨٠م) وهـذا يبين نـدرة الانتبـاه الفردي الذي يحدث، عادة، عندما تكون نسبة عدد الطلاب للمعلم كبيرة.

بالطبع، يعد وقت التفاعل الفردي مع المعلم جزءًا، فقط، من وقت التعلـم الكلي، ولكـن أغلـب الآبـاء سينـزعجون عندما يعلمـون كـم هـو محـدود مـا يتلقـاه أطفالهم من انتباه فردي وتغذية راجعة من المعلم. إن الرقم المذكور بالنسبة للدقيقتين في اليوم الواحد يتطابق مع دراستنا غير المنشـورة الـتي توضـح أن المعلـم في فـترة الخمسين دقيقة النموذجية للحصة الدراسية يصرف عشرين دقيقة في مهام إدارية وعشرين دقيقة في شرح الموضوع وعشر دقائق، فقط، في العمـل الفردي مع بعض الطلاب. إن أثـر مثل هـذه الدراسـات يجسـد النقـص الحـاد في عمـل المعلـم، وبعبـارة أخرى، النقص الحاد في وقت المعلم المتوفر للطالب الذي يحتاج ذلك الوقت.

(١١,١,٢) مشكلــة المعرفــة

إذا كانت التربية تقوم على العمـل والجهد البشـري، فإنـها - أي التربيـة - تشـكل وتوجّه بالمعرفة، إن المعرفة ليست الهـدف النـهائي للتربيـة ولكنـها - أي المعرفـة - إحدى وسائل التربية التي لا غنـى عنـها. إن زيـادة العمـل شئ جيـد ولكـن زيـادة العمـل المتميز بالذكـاء والمعرفـة شـيء أفضـل. ومـن الواضـح أن معرفـة الموضـوع الدراسي والطلاب الذين تعلموه وكيفية تدريـس الموضـوع يعـد في النهايـة أفضـل من البدائل غير المعروفة، ولكن كيف يمكننا تحقيق هذه النهايات المرغوب فيها؟

إن المشكلة العامـة للمعرفـة هـي السـؤال حـول كيفيـة توفـير معرفـة كافيـة لتحقيق أهداف العملية التربوية بحيث لا تكون المعرفة متغيراً يحد مـن نسـبة إنجاز أهدافنا التربوية. وكما هو الحـال مـع مشـكلة العمـل، توجـد صياغـة أكـثر تحديـداً لمشكلة المعرفة وترتبط بالقصور الصفي لأنواع المعرفة التي نوقشت أعـلاه: كيـف يمكن زيادة المعرفة المتوافرة للعملية التعليمية زيـادة مضطـردة؟ ومـرة ثانيـة، نشـير

إلى أن فكرة الزيادة المضطردة قد ضُمِّنت بغرض الاستفادة من إمكانيات التكنولوجيا الجديدة وكذلك للتمييز بين الجهود المرتبطة بالتعليم المعتمد على الحاسوب والجهود التي لا تهدف إلى تحقيق تغيير نوعي.

لقد أمكن توثيق نقص المعرفة الحاد في الصفوف الدراسية في أمتنا بوساطة سيل ثابت من المقالات في الدوريات العامة والدوريات المتخصصة. إن تلك المقالات تظهر ما يأتي:

١ - إن لدى التربويين درجات منخفضة في الاختبارات القياسية في مجال الإنجاز الأكاديمي.
٢ - هناك هجرة مستمرة لبعض أفضل أساتذتنا من التربية إلى الصناعة خصوصاً في مجالي الرياضيات والعلوم.
٣ - عمد الناشرون بقصد ووعي إلى تقليل مستوى الصعوبة في الكتب الدراسية التي يصدرونها.
٤ - إن مجتمع المعلمين ينمو بخبرة أقل، أي أن أكثر معلمينا خبرة يتركون التربية ويحل محلهم معلمون أصغر سناً وممن لديهم معرفة أقل بالمادة الدراسية ومعرفة أقل بطرق التدريس.

إن العوامل السابقة تساهم كلها في تبخر المعلومات حيث تأخذ كمية المعارف الموجودة لتوجيه العمليات التربوية بالتناقص، إن الاتجاهات المذكورة أعلاه تخفض كمية المعارف الموجودة لعملية التعلم ولهذا نفترض أن تؤدي إلى انخفاض الإنجاز التربوي. وعلى الرغم من أنه كان هناك ولا يزال كثير من المحاولات الجادة للتحكم بالاتجاهات المذكورة أعلاه، إلا أن الفجوة بين المعرفة المتوافرة والمعرفة المطلوبة لا تزال آخذة في الاتساع، لذا هناك حاجة لحل نوعي مختلف لكل من الطلاب والمعلمين لمعالجة مشكلة نقص المعرفة معالجة مناسبة.

(١١,١,٣) نحو حلول اقتصادية

إن افتراض مناقشاتنا للمشكلات الجوهرية للعمل والمعرفة تكمن في أنه يجب أن تحل هذه المشكلات في إطار الظروف المحلية للأنظمة والتي تتميز بمحدودية المصادر المتوافرة لديها. ويتبع ذلك بالضرورة اعتبار التكلفة لحلول مشكلات العمل والمعرفة عاملاً مهماً جداً. وسنتبين في المناقشة التالية التغييرات الدراماتيكية التي حدثت بخصوص نسبة التكلفة للأداء. لقد أدى التطور الذي حدث في مجال العمل وتقنية المعرفة إلى حدوث زيادات دراماتيكية في كم الأداء المتوافر لكل وحدة تكلفة.

(١١,١,٤) نظم التعليم الحالية ليست الجواب

من المحتمل أن نظم التعليم الحالية لن تحل مشكلتي العمل والمعرفة بطريقة اقتصادية. أولاً ، هناك إشارات إلى أن نظام تعليمنا الحالي يقترب من مرحلة النضوج أو أنه قد وصلها، وسيكون من الصعب جداً، في ضوء المصاعب الفنية والثقافية والسياسية، زيادة الإنتاج الأكاديمي نوعياً. وكدليل على أن النظم التعليمية التقليدية قد وصلت مرحلة النضج، يبين النقاد الحقيقة التي مؤداها أن درجات الاختبار قد انخفضت على الرغم من أن الدولارات الحقيقية التي صرفت على التربية تضاعفت خلال الخمس والعشرين سنة الأخيرة، (هيوستن Heuston ١٩٨٥م). ولذا، فعلى الرغم من زيادة المصروفات فقد انخفضت تلك الإنتاجية، مما يعد إشارة إلى أن نظم التعليم الحالية قد وصلت إلى مرحلة نضجها كما يعد إشارة إلى أننا اجتزنا نقطة اللاعودة للمعدل.

ثانياً، لدينا أسباب للاعتقاد بأن المثالب الحقيقية لنظام التعليم الحالي لا يمكن تغييرها، ذلك أن أنظمتنا التقليدية تجزئ جهود المعلم بدلاً من مضاعفتها.

إن كماً قليلاً من العمل الورقي يمكن معالجته آلياً. إن نواحي القصور هذه في نظم التعليم تنشأ، أساساً، من الطبيعة البحتة لنظام التعليم المرتكز على المعلم والكتاب المدرسي، وبعبارة أخرى، لا تستطيع نظم التعليم التقليدية حل مشكلات العمل والمعرفة. وعلى الرغم من أن النظم التربوية في بعض الأقطار كاليابان التي تستخدم نظم تعليم تقليدية تبدو أكثر إنتاجية من أنظمتنا، فإن ظروفها الاجتماعية والثقافية تختلف في أوجه عديدة بحيث تجعل من الصعب تطبيق تلك النظم في مجتمعنا.

(١١,١,٥) نظم التدريس في التعليم المعتمد على الحاسوب: الحلول الممكنة

إن نظم التدريس التربوية المعتمدة على الحاسوب آخذة في التطور وإتاحة خيارات واعدة لطرق التدريس التقليدية لأن هذه النظم تبنى على عدد كبير من مزايا نظام التدريس التقليدي بينما تضيف، في الوقت نفسه، قوة العمل والمعرفة للتقنية الجديدة. وعلى الرغم من الحاجة لمزيد من البحث والتطور وإزالة بعض العقبات المانعة، إلا أننا نعتقد أن النظم الحديثة للتدريس في التعليم المعتمد على الحاسوب أصبحت أكثر قدرة على معالجة مشكلات العمل والمعرفة للتربية الحديثة وبتكلفة معقولة.

لأغراض هذا الفصل، نعرف نظم التدريس التربوية المعتمدة على الحاسوب بأنها تلك النظم التي تستثمر استخدام الحاسوب لمساعدة التربويين على تحسين إنتاجية التعلم حيث يمكن تعريف الإنتاجية طبقا للهدف في البيئات المحلية. وقد قصد بهذا التعريف أن يشتمل على استخدام الحواسيب للتعلم الكلي، وكذلك استخدامها لدعم التدريس كما في حالة التمرينات والتدريبات، إضافة إلى استخدامها في تدريس المتعلمين كيفية استخدام الحاسوب لتحسين الإنتاجية الشخصية. ومن خلال هذا التعريف، فإن دور الحاسوب في التعليم هو مساعدة

المعلمين في نقل العمل والمعرفة الضروريين للمحافظة على العملية التربوية المؤدية لهذه الأهداف. كما قصد بالتعريف السابق أن يختلف عن حوسبة التربية، ولذا فلا يقصد به الاستغناء عن المعلم وإنما تزويد المعلم والطالب بالأجهزة والمواد لتحسين إنتاجيتهما.

انطلاقاً من المناقشة السابقة، يمكن القول بأن الوسائل الرئيسة لزيادة الإنتاجية من خلال التعليم المعتمد على الحاسوب هو أن نزيد من كمية العمل والمعرفة المتوافرة لعملية التعلم، ويمكن قياس الإنتاجية في التعلم بمرور الوقت وذلك بحساب نسبة النمو في جانب أو أكثر من الأداء المطلوب، كالمعرفة والمهارة والاتجاه وإدراك الدور والوفاء بالالتزام، على سبيل المثال، أما قياس الكم المتوافر من العمل والمعرفة فيمكن أن يتم من خلال حساب مدى تكرارهما لعمل أو معرفة خبير أو نموذج مميز لفترة معينة من الوقت. ويمكن التعبير عن العلاقة الوظيفية بين الإنتاجية والعمل والمعرفة من خلال المعادلة التالية: $O = aw^b k^c$

حيث إن (O) هي قوة التدريس أو ناتج (مخرجات) نظام تدريس معين فيما ترمز (w) للعمل المتوافر، وترمز (k) إلى المعرفة المتوافرة، أما (a) فهي عامل ثابت بينما (b) و (c) هما القوتان وقيمتهما عادة أقل من واحد كمؤشر على اللاعودة للمعدل.

هناك حاجة إلى وحدات مناسبة لقياس قوة العمل والمعرفة للنظام التربوي، وبسبب عدم توافر مصطلح أفضل، سندعو مؤقتاً وحدات تكرار العمل والمعرفة ريز (Reps) وهو اختصار لعبارة "تكرار عمل الشخص" وذلك في حالة قياس قوة العمل، "وتكرار معرفة الخبير" وذلك في حالة المعرفة. إن هذه الوحدات تساعدنا على وضع إطار مفاهيمي ومقارنة نظم التدريس التربوية المعتمدة على الحاسوب في تكرار العمل والمعرفة بمعلم حاذق ومثالي. إن معلماً

مثالياً في قاعة الدرس ينتج وحدة واحدة من قوة التدريس، يمكن زيادة قوة تدريسه عدة مرات بوساطة نظام تدريس تطبيقي مناسب معتمد على الحاسوب.

إن تطبيق هذه الوحدات في قياس قوة التدريس النسبية لنظم التدريس التربوية ومقارنتها بسيط ومباشر، فعلى سبيل المثال، يمكن لنظام تدريس واحد في التعلم المعتمد على الحاسوب أن يتيح في مجال التمرينات والتدريبات ٣٠ وحدة من وحدات تكرار العمل وثلث وحدة من وحدات تكرار المعرفة، بينما يتيح نظام آخر وحدة واحدة من تكرار العمل ومثلها من المعرفة في المجال نفسه.

وبعبارة أخرى، يمكن لنظام تدريس معتمد على الحاسوب أن يكرر عمل ٣٠ معلماً مساعداً كل منهم يمتلك نحو ثلث المعرفة لمعلم مثالي، بينما يمكن لنظام آخر تكرار عمل معلم مثالي بالنسبة لمستواه المتمكن في المعرفة.

الرجاء من القارئ أن يتذكر أننا نستخدم هذه الوحدات استخدامًا مؤقتًا إلى أن يتيح التقدم المطلوب في القياس والتنظير المفاهيمي تطوير وحدات متداخلة للقياس شبيهة بما يستخدم في علوم الفيزياء، حيث إن قياس الحرارة، "١" كلفن (Kelvin)، على سبيل المثال، يرتبط بقياس الطاقة مثل ١/٢ م ف ($1/2MV^2$) حيث يمثل كل من (م) و (ف) بنى نظرية يمكن قياسها إجرائياً.

وبعد أن قدمنا بنى مؤقتة لوضع كم العمل والمعرفة في إطار مفاهيمي ومقياس تقريبي أولي مما سيمكننا من القيام بمقارنة نوعية لقدرتنا على حل مشكلات كم العمل والمعرفة بتكلفة معقولة، سنتحدث عن التطورات في المجال التي حدثت نتيجة لقدرتنا على:

١ - إنجاز عمل أكثر بتكلفة أقل، أي تطور قدرتنا على حل مشكلة العمل من خلال المستحدثات الجديدة وتقنيات العمل المساعدة.

٢ - تطبيق التعليم المعتمد على الحاسوب في مواقف أكثر ولمشكلات عملية أكثر أهمية.

٣ - إنجاز عمل أكثر ذكاء وبتكلفة أقل نتيجة لقدرتنا على حل مشكلة المعرفة من خلال التطبيقات الأكثر ذكاء والتقنيات الجديدة لتطوير وحدات تكرار المعرفة *(الريز)*.

(١١,٢) تطور تقنيات العمل

تتطور تقنيات العمل المعتمدة على الحاسوب في التعليم بسرعة مما يمكننا من إنجاز أعمال أكثر وأكثر وإنجاز أعمال أكثر تنوعاً بالتكلفة نفسها أو أقل. إن العامل الرئيس وهو نسبة التكلفة للأداء قد نما باضطراد على مدى العقود القليلة الماضية، ومن المتوقع أن يستمر هذا النمو حتى نهاية العقد الحالي. وعلى الرغم من أن هذا الفصل ليس عرضاً لأجهزة الحاسوب (نصف عمر أغلب الأجهزة يقل عن سنتين)، إلا أنه من الأهمية بمكان، أن نتعرف على الأبعاد التي تتطور بها أجهزة نظام التدريس المعتمد على الحاسوب وكذلك التعرف على مضامين ذلك التطور للتربية.

من المفيد أن نأخذ في الاعتبار أربعة أبعاد تطورت فيها تقنيات العمل، وكل بعد منها يمثل نوعاً مختلفاً من جهد العمل الإنساني، وفي كل بعد من هذه الأبعاد الأربعة، زادت التكنولوجيا باضطراد من كم العمل وأنواع العمل التي يمكن للفرد القيام بها مهما كانت المساعدة التي يتلقاها الفرد. هذه الأبعاد الأربعة هي: *الحواس واتخاذ القرار والتذكر والفعل*.

لقد تمت أتمتة الأبعاد الأربعة: الحواس والتذكر واتخاذ القرار والفعل بوساطة التكنولوجيا بدرجات مختلفة من النجاح. فعندما تتفوق طاقة أداء معينة لحفز هذه الأشكال من العمل على أداء معين بتكلفة معينة، فإن تلك الأداة يمكن استخدامها في نظام التدريس التربوي المعتمد على الحاسوب وذلك بغرض زيادة وحدات تكرار العمل (الريز) التي يمكن لهذا النظام القيام بها، وكلما قابلت

التكنولوجيا بنجاح التكاليف المنخفضة، سيزداد الوفر والمنفعة، لهذا، يمكن للتكنولوجيا - تبعاً لمدى قدرتها على زيادة وحدات تكرار العمل - أن تحرر التربويين للقيام بأشياء أخرى بما فيها العمل الذي لا يجدون له حالياً الوقت والمصادر للقيام به.

قبل مناقشة النمو التطوري لتقنيات العمل في كل من الأبعاد الأربعة المذكورة أعلاه، دعنا نراجع نوع العمل في كل منها.

الحواس. تلتقط أدوات الإدخال التي تقوم بعمل الإحساس المعلومات من المتعلم أو البيئة وتحولها إلى رموز ثم تنقلها إلى نظام الحاسوب للتفسير والاستجابة. وقد تتكون المعلومات التي يتم إدخالها - من حيث المبدأ - من أي نوع من أنواع المعلومات التي يشعر بها الإنسان بحواسه الخمس، على الرغم من إمكانية مد نطاق تلك المعلومات لتتعدى قدرة الإنسان، كما هو الحال للأشعة تحت الحمراء أو الإشعاعات الإلكترومغناطيسية. وقد يكون أصل المعلومات المحسوسة من الإنسان أو الآلات (بما فيها حالات من الآلة نفسها). ويمكن فك رموز المعلومات في صورة بيانات أو اتصال أو أوامر.

التذكر. تخزِّن الأدوات التي تؤدي عمل التذكر المعلومات، ومن الصعب أن نتجاوز أهمية عمل التذكر، فبوساطة هذا العمل، يتذكّر نظام الحاسوب سلسلة العمليات خطوة خطوة، كما يتذكر التعليمات والبيانات التي يجب استخدامها، وكما هو الحال للإنسان، تستطيع الآلة من خلال الذاكرة التعرف على الإشارات وترميز المعلومات المخزنة وتسجيل البيانات، وفيما بعد، تتكيف لسجلات الخبرة الماضية وتنظيم البيانات على هيئة بنى بحيث يمكنها معالجة هذه الوحدات عالية التنظيم.

يعد أرشيف تخزين ملفات النصوص والصور والصوت المستخدمة في التدريس والتفاعلات بين المعلم والطالب فئة فرعية للتذكر وذات علاقة خاصة

بتنفيذ عملية التدريس، وكما هو الحال للإنسان، تكتسب عملية الوصول المؤقت للمعلومات أهمية تعادل أهمية التخزين الدقيق.

اتخاذ القرار. تعالج أدوات المعالجة المركزية التي تؤدي عملية اتخاذ القرار المعلومات الضرورية لهذه العملية، وهذا يشمل معالجة المدخلات والحساب وعملية اتخاذ القرارات المبنية على المعلومات في الذاكرة، وتتم عملية اتخاذ القرار في الحاسوب بوساطة المعالج الذي يؤدي العمليات الرياضية والمنطقية المطلوبة لصنع القرار. كما يتحكم المعالج بعملية الآلة عن طريق التحكم بالوحدات الوظيفية الأخرى للحاسوب لكي تعمل أو تتوقف في الأوقات المناسبة.

الفعل. تنفذ أدوات الإخراج التي تقوم بالفعل القرارات التي اتخذت بوساطة الآلة. وقد يشمل هذا العمل حفز أدوات الإخراج التي ترسل المعلومات وتشغيل المحركات ومفاتيح الإضاءة وعرض الوحدة اللاحقة من المعلومات وحفز أدوات الآلة (ووضعها في الموقع المناسب) وهكذا. ويسمح عمل الفعل للحاسوب الاتصال بالناس أو الآلات الأخرى. إن الفئة الفرعية الأكثر أهمية في الفعل تشمل التحكم بأدوات عرض النص والصور (ثابتة أو متحركة) والصوت المستخدمة في عملية التدريس.

يمكن توظيف هذه الأنواع الأربعة من العمل في نظم التدريس التربوية لتكرار أنواع عديدة من العمل التي يؤديها التربويون حتى اليوم. (بعض الأمثلة التي بينت توفيرا كبيرا في الوقت والجهد تشمل تصحيح الاختبارات ومعالجة الكلمات وحفظ السجلات). وبناء على إمكانات الأجهزة التي تقوم بالعمل والتكلفة النسبية لامتلاكها وتشغيلها، يمكن نشرها في نطاق واسع بغرض زيادة استثمار كمية العمل في قاعة الدرس.

يمكن شرح التغييرات المتتابعة في الأداء والسعر وأنواع الإمكانات للأجهزة المستخدمة في نظام التدريس المعتمد على الحاسوب في مدى العقود الثلاثة الماضية بوضوح من خلال بعض النماذج الممثلة لهذه التغييرات. يحتوي الجدول رقم

(١١,١) على قائمة بأمثلة من تلك النماذج. وعلى الرغم من أن هذه الأمثلة تمثل، فقط، بعض الجوانب في مسار يتميز بالتطور المستمر، إلا أنها توضح الاتجاهات التالية في تطور تقنيات العمل:

الجدول رقم (١١,١). تطور أجهزة نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب.

المصنع (المنتج) (السنة التقريبية)	عدد محطات التعلم	التكلفة (بالدولار) لكل محطة تعلم	وصف الإمكانات
آي بي أم ١٤٠١ (١٩٦٥م) (IBM 1401)	٤	٥٥.٠٠٠	نهاية طرفية بوساطة آلات كاتبة منتقاة أو ممتازة مع وصول عشوائي لشرائح فوتوغرافية (سلايدات) وصوت.
آي بي أم ١٥٠٠ (١٩٦٧م)	٣٢	١٠,٠٠٠	نهايات طرفية من خلال أنبوب أشعة الكاثود (سي آر تي CRT) مع رسوم بدائية وقلم مضيء. وصول عشوائي لشرائح وصوت ٦٤٠ك رام و ٤ ميجابايت من التخزين الواسع لكامل النظام
سي دي سي بلاتو آي في (CDC Plato IV) (١٩٧٥م)	مئات	١٢,٠٠٠	نهايات طرفية للعرض بوساطة البلازما ٥١٢ × ٥١٢ مع ١٥ إنشا أقراص مرنة. حاسوب ضخم ذاتي الضبط مع مئات من الميجابايت الخاصة بالتخزين للعديد من النهايات الطرفية. عرض مايكروفيش في ظهر النهايات الطرفية.
تي أي سي سي تي (TICCT) (١٩٧٥م)	١٢٨	٤,٠٠٠	لوحة مفاتيح للتعلم مع عرض تلفازي ملون، وصول عشوائي للصوت مع أسطوانة صلبة. صوت رقمي تكيفي على هيئة دلتا، ١٠ أجهزة فيديو بين النهايات الطرفية، ١٧٥ ميجابايت من التخزين الواسع من خلال سواقات بسعة ٧,٢٥ ميجا. وحدتان من المعالجات - المركزية من نوع نوفا ٨٠٠ بذاكرة رام سعة ٦٤ ك و ٣٢ على التوالي.

تابع الجدول رقم (١١,١).

المصنع (المنتج) (السنة التقريبية)	عدد محطات التعلم	التكلفة (بالدولار) لكل محطة تعلم	وصف الإمكانات
ويكات (WICAT)	٣٠	٣.٠٠٠	لوحة مفاتيح آلة كاتبة مع أنبوبة أشعة الكاثود أحادية اللون، ما بين ٢، ٣ ميجابايت (رام لثلاثين نهاية طرفية)، ١ ميجابايت للصوت الرقمي، ١ أو ٢ ميجابايت للبرامج ١٦٠ - ٤٧٤ ميجابايت من التخزين الواسع مع: المعالج الدقيق من نوع موتيرولا (Materola) ٦٨.٠٠٠ والمعالج الدقيق من نوع أنتل (Intel) ٨٠.٨٨ وشبكة نجمية وصوت رقمي.
حواسيب شخصية مع شبكات محلية وخدمات الملفات (١٩٨٦م)	عشرات	٣.٠٠٠	شبكات من الحواسيب الصغيرة كل منها مزود باسطوانة صلبة لخدمة الملفات مع أنبوب أشعة الكاثود الملونة و ٥١٢ ك روم وطاقة تخزين ٥٥٠ ميجابايت سي دي روم، واصلات سواقة أيقونية مع فارة
		٤.٥٠٠	قد يشمل جهاز أقراص فيديو مع كل محطة تعلم.

١ - التوسع في أنواع الأدوات، حيث توضح أدوات الإدخال هذا الاتجاه، فقد بدأت هذه الأدوات مفاتيح ثنائية ذات أهداف عامة وغير ناضجة.
أما الآن، فلدينا لوحة مفاتيح وكريات المسار واللوحة الرقمية وعصا التحكم والأقلام الضوئية وأدوات إدخال الصورة والشاشة اللمسية ولوحات بيانية.

٢ - تحسن في الإمكانات بسبب تأثير المنافسة من أجل التسويق.

٣ - أدى انخفاض الأسعار نتيجة للإنتاج الجماهيري وتقنين الإنتاج إلى زيادة كفاءة الأجهزة.

٤ - توسع الاستخدام نتيجة التحسينات في الكفاءة والأسعار كما أشير إليه في البندين ٢ ، ٣ أعلاه.

إن هذه الاتجاهات في الأنواع والإعلانات لسعر الوحدة أمر ملحوظ في الأدوات الحقيقية المستخدمة بمحطات التعلم في نظم التدريس المعتمدة على الحاسوب. وكما هو موضح في الجدول رقم (١١،١)، يمكن مناقشة الاتجاهات المحددة التالية في ضوء الأبعاد الأربعة المتعلقة بالعمل والتي نوقشت سابقا.

الحواس. تطورت أدوات الإدخال من لوحة المفاتيح المحدودة للطباعة عن بعد إلى الأنظمة المتوافرة حاليا ذات التكلفة المنخفضة مثل واصلات ماكنتوش (Macintosh) التي تستخدم النوافذ والصور المجسمة والفأرة.

التذكر. ازدادت طاقة الذاكرة لأجهزة الحاسوب زيادة هائلة، فيما كانت النظم القديمة لا تتيح سوى عدد محدود من الكيلو بايت (Kilobytes) للمشاركة بين محطات التعلم فليس من غير المعتاد حاليا أن نجد محطة تعلم وحدها تتمتع بذاكرة رام (Ram) تتراوح بين ٥١٢ و١٠٤٢ ك (K)، وحتى الكميات الأكبر من ذاكرة رام (Ram) سوف تستخدم في المستقبل. كما تستبدل حاليا النماذج السابقة من أدوات التخزين المساعدة ذات التكلفة العالية بأدوات إلكتروبصرية ممغنطة ذات وضوح عال (Ram) وستسمح أقراص الفيديو بطاقة تخزين هائلة لكل محطة عمل تقدر بالجيجابايتات (Gigabytes).

اتخاذ القرار. سوف تستخدم أغلب نظم التدريس المستقبلية المعتمدة على الحاسوب معالجات صغيرة يمكنها معالجة ما بين ٢٦ و٣٢ بايتا (byte)، في الأقل، في سرعات تتراوح بين ١٠ و٢٠ مليون دورة بالثانية. فالتطور يتجه نحو طاقة أكبر وسرعات أكثر لمعالجة المعلومات. إن المستوى الحالي يتمثل بالمعالجات ٣٢ بايتا (byte) التي تحتوي على ٣٢ بايتا (byte) كاملة من المخططات وطاقة معالجة تصل إلى ٣٢ بايتا (byte) كاملة، كما تحتوي على ٣٢ بايتا (byte) من ناقلات البيانات

إلى الذاكرة. ويعتقد بعضهم (مرفي Murphy ١٩٨٥م) أن أداء المعالج في النهاية سوف يتجاوز جميع الحواسيب الكبيرة ما عدا القليل منها.

الفعل. كما هو الحال لأدوات الإدخال التي وصفت أعلاه، فقد تطورت أدوات الإخراج في الأداء والثمن والتنوع. فقد تحسنت الصور المعروضة تحسنا هائلا منذ أيام الطباعة عن بعد. وأصبح عرض الصور أكثر انتشارا وأغلبها على هيئة معروضات من خلال أنبوب أشعة الكاثود (سي آر تي CRT) ولا يزال أنبوب أشعة الكاثود يمثل أكثر الخيارات في التطبيقات التربوية بالنسبة لعرض الصور، على الرغم من منافسة أشكال أخرى مثل السائل البلوري (الكريستال) والإضاءة الإلكترونية وعروض البلازما التي حققت كسبا مثيرا ولا تزال تحقق رواجا أكبر. وحلت الرسوم ذات النقاوة العالية محل أجهزة الشرائح الفوتوغرافية (السلايدات) ذات التوصل العشوائي التي سادت سابقا. فاللون، حاليا، يعد بندا قياسيا حيث يعرض صورا ذات نقاء عال يصل إلى ١٨٠٠×١٨٠٠ جزء للصورة. إن ثمن جهاز العرض الملون من نوع آر جي بي (RGB) لا يزال مرتفعا حيث يتراوح بين ٩٠٠ و١٠٠٠ دولار بينما تباع أجهزة عرض الصور أحادية اللون التي تستخدم الترانزستور بما يتراوح بين ١٥٠ و٢٥٠ دولارا فقط. لهذا، فالثمن المنخفض والنقاء العالي لهذه الأجهزة جعل كثيرا من التربويين يختارونها بدلا من أجهزة العرض الملونة. وسوف تشتمل أغلب نظم التدريس التربوية المحترفة على آلات الصوت الرقمي، كما توظف عجلة العرض ومصفوفة النقط أو أدوات الطباعة بالليزر للحصول على نسخة مطبوعة. ويمكن لهذه الأدوات أن تطبع بسرعات تتراوح بين ١٢ و٤٠٠ حرف بالثانية.

إن مضامين التطور المتنامي في تقنيات العمل أكثر من أن تحصر. ويستحق كل من المضمونين التاليين الملاحظة بوجه خاص:

١ - إن التحسين في نسبة الثمن للأداء يخفض من تكلفة توافر العمل. وعندما تتدنى تكلفة العمل إلى ما دون حد معين فإن ذلك يجذب عددا أكبر من المستهلكين إلى السوق. لذا يستطيع المصممون التربويون أن يخططوا وينتجوا مناهج لهذا المطلب المتزايد.

٢ - إن الأجهزة، عموما، لم تعد تمثل عقبة في طريق تطور نظم التدريس المعتمدة على الحاسوب واستخدامها. فالوضع الحاضر للتكنولوجيا - الذي سيصبح في القريب شيئا مهجورا - يمثل قفزة في قدرات الأجهزة تفوق أحلام حتى الرواد الأوائل في التعليم المعتمد على الحاسوب، الذين عانوا الإحباط بسبب فقدان عناصر الصوت وعدم مقدرة الحاسوب على إنتاج الرسوم أو الذاكرة أو سرعة المعالجة.

إن التطورات المذهلة في تقنيات العمل قد استثمرت من قبل التربويين الذين سخروا هذه التقنيات في التطبيقات التربوية، وهذا ما سنناقشه في الجزء التالي.

(١١,٣) تطور تطبيقات التعليم المعتمد على الحاسوب

يمكن مناقشة تطبيقات التعليم المعتمد على الحاسوب من خلال العمل الذي يقوم به المعلمون. كيف حاول التربويون والمبتكرون تطبيق الحاسوب في التعليم لمساعدة المعلمين على إنجاز أعمالهم؟ توضح الخطوط العريضة في الجزء التالي سبع فئات رئيسة للأعمال التي يؤديها المعلمون أو المدربون. وبالطبع، ليس هناك معلم يمكن أن يكون حاذقا في كل تلك الأنواع من الأعمال. إن نظرة سريعة لهذه الفئات تسهل معرفة سبب تخصيص ٢٠ دقيقة أو نحوها، فقط، في الفصول العادية للتدريس في كل حصة من الحصص.. السبب أن هناك مهام عديدة جدا غير تربوية تشغل بقية زمن الحصة. وحيث أصبح التعليم المعتمد على الحاسوب بأجهزته وبرامجه في متناول المدارس من حيث الثمن والإمكانات، فقد طبق

الحاسوب في كل فئة من الفئات السبعة المذكورة. وقد كان هناك ولا يزال تطور في مجال التطبيقات في كل فئة ولكنه ليس بالضرورة تطورا منظما أو أكثرها نموا. فعلى سبيل المثال، توجد في الفئة التي تحظى باحترام الكثيرين (نظم التدريس) عدة أساليب من التفاعل التدريسي واحد إلى واحد (one-on-one) قد طورت متدرجة في التعقيد حتى تصل إلى برامج المحاكاة المتطورة جدا في أعمال المختبرات العلمية من خلال الحاسوب وأقراص الفيديو، ولكن المساعدة التي يقدمها التعليم المعتمد على الحاسوب والموجه لحل مشكلة عدم التوازن الملحوظ من جهة أخرى، يشير إلى غياب ملحوظ لتلك التطبيقات، فبدلا من ذلك، هناك تردد في التطبيقات الموجهة لأحدى فئات العمل الموضحة أدناه أو بعضها. وقد طورت هذه التطبيقات لعدد من الأسباب، فقد يكون السبب هو توافر الأجهزة المطلوبة، أو أن أحدا ما رأى ملاءمة تلك التطبيقات للعمل التربوي، أو أن شخصا ما لابد أن يقوم بذلك للحصول على درجة علمية متقدمة، أو بسبب حصول أحد ما على منحة بحثية، أو أن أحدا ما يتمتع ببصيرة حماسية دفعته لتحرير العملية التعليمية من العمل الروتيني غير المحبب للنفس مثل رصد درجات التمارين، أو أنه وجد طريقا لتحقيق الأهداف التربوية التي لا يمكن تحقيقها حاليا بسبب قصور في العمل أو المعرفة. إن نطاق مشاريع التعليم المعتمد على الحاسوب لم تستوعب جميع الأوجه المتداخلة للعمل التعليمي الصفي الحي، ومع ذلك، نما نطاق بعض مشاريع الحاسوب المعين عل التعليم بدرجة أكبر.

خطوط عريضة لبعض الأعمال التي يقوم بها المعلمون

(أ) عمل التدريس

١ - مقدم للمعلومات (تقديم محاضرة، استخدام وسائل)

٢ - مدرب ومرشد (تنظيم التدريبات والتغذية الراجعة)

٣ - مدرس مختبر (تشغيل الأجهزة ومراقبتها)

(ب) إدارة التعليم

١ - إدارة مقرر (التخطيط والجداول)

٢ - عضو لجنة (إدارة الأفراد، اختيار الكتب المقررة)

٣ - مرشد (إرشاد في اختيار المقررات الدراسية)

٤ - مستشار (استشارات تتعلق بالمشكلات الشخصية)

٥ - مسئول (تكوين نواد وإعداد مشاريع)

(جـ) تطوير المواد وجمعها

١ - التخطيط لمفردات المقررات

٢ - التخطيط لمجموعات الدروس

٣ - مطور تعليمي (تصميم المحاضرات)

٤ - مطور تعليمي (استخدام التمرينات والمحاكاة)

٥ - مطور اختبارات

٦ - مطور برامج تمرينات في الحاسوب

٧ - تنظيم المواد

(د) تقدير إنتاجية التعلم وتحسينها

١ - إدارة الاختبارات

٢ - رصد درجات الواجبات والاختبارات

٣ - مفسر الاختبارات

٤ - مشخص (تحديد الاستثناءات والمشكلات)

٥ - توصيف الخطط التربوية للأفراد والمجموعات

٦ - موجه استراتيجيات التعلم

٧ - تعيين العمل (استخدام أدوات إنتاجية التعلم الجديدة)

٨ - مرشد علاجي (تدريس المهارات الرئيسة)

(هـ) العمل التطويري المهني

١ - معلم أساليب التدريس

٢ - ممثل لمهنة التدريس

(و) خدمة المجتمع

١ - تعليم كبار

٢ - مدرس مقررات منعشة (للتذكير بموضوعات سبقت دراستها)

(ز) مقوم وباحث

١ - مصمم دراسات تقويمية

٢ - محلل ومفسر بيانات تقويمية

٣ - كاتب ودارس (مواصلة الدراسة لنيل درجات علمية متقدمة)

نناقش في الأجزاء التالية اتجاهين رئيسين للتعليم المعتمد على الحاسوب في التطبيق. الأول يركز على توظيف الحاسوب في التدريس والثاني يركز على الحاسوب باعتباره منهجا دراسيا. هذا ولم نتمكن من أخذ جميع الفئات السبع المذكورة في الصفحة السابقة في الاعتبار بسبب محدودية الحيز المخصص للكتابة.

(١١,٣,١) الاتجاهان المبكران للتطبيقات التربوية

هناك مجموعتان مختلفتان تماما في التطبيقات هما اللتان حفزتا الباحثين الأوائل في مجال التعليم المعتمد على الحاسوب، حيث بدأت دراساتهم الرائدة في جامعات ومصانع قليلة وذلك في أواخر الخمسينيات وأوائل الستينيات من القرن العشرين الميلادي. يركز توجه إحدى المجموعتين على تطبيق الحواسيب المبكرة من خلال المشاركة في الوقت في تنفيذ عملية التدريس في الموضوعات الدراسية التقليدية بغرض تنفيذ المهام تنفيذا أفضل مما يتم الآن. سوف نسمي هذا الاتجاه *بالمجموعة الرئيسة للتعليم* المعتمد على الحاسوب. أما المجموعة الأخرى فقد وجدت في الحاسوب نفسه موضوعا دراسيا جديدا، ومنهجا جديدا في حد ذاته، وأن محو الأمية في مجال الحاسوب له أهمية مساوية للكتابة والقراءة والحساب. سوف

نسمي هذا الاتجاه *مجموعة التركيز على الحاسوب كمنهج للدراسة*. سعت المجموعة الرئيسة في الخطوط العريضة للفئات الموضحة سابقا، إلى استخدام الحاسوب في التدريس وبرامج التمرينات ومجموعات المشكلات التي تدور حول تطبيقات مقننة أو البرامج الإرشادية وبرامج المباريات والمحاكاة البسيطة. وقد طور أحد فروع هذا الاتجاه نظما للتعليم المدار بالحاسوب (سي أم آي CMI) بغرض تنفيذ اختبارات تحديد المستوى في المناهج المبنية على التعليم الذاتي ثم اختبار مدى تقدم طلاب هذه المناهج من وحدة دراسية لأخرى في المواد التعليمية مستخدمة في ذلك الاختبارات التقليدية بدلا من الحاسوب. أما تطبيقات المجموعة الأخرى وهي مجموعة التركيز على الحاسوب كمنهج دراسي فإن تطبيقاتها تلائم ملاءمة أفضل الأنشطة المحددة في الفئتين (جـ) و (د) من الفئات المذكورة سابقا. فقد درس مؤيدو هذا الاتجاه الطلاب لغات البرمجة وكيفية استخدام البرامج المعدة سلفا، وكانوا متحمسين لاستخدام هذه الإمكانات لحل المشكلات وابتكار النماذج وتنفيذها والبحث في قواعد البيانات عن المعلومات المتعلقة بأي مقرر أو موضوع يقع في نطاق الاهتمام. أما المعلمون فكانوا متشجعين لتعيين تمرينات بالحاسوب وربطها بالمقررات الدراسية، مما أوجد مقررات وأقساما ترتبط باستخدامات الحاسوب.

(١١,٣,٢) المجموعة الرئيسة للتعليم المعتمد على الحاسوب (توظيف الحاسوب في التدريس).

تطورت المجموعة الأولى من خلال التطبيقات المبينة في الخطوط العريضة للفئات السبع المذكورة سابقا حسب الترتيب التالي:

١ - التدريس وحقائب التعلم الصغيرة.

٢ - اختبارات التحصيل البسيطة وإدارة السجلات (سي أم آي CMI).

٣ - الأدوات الأولى لتأليف البرامج بغرض دعم تطوير الدروس.

٤ - تطوير مكتبات كبيرة للمناهج لدعم طرق التدريس بوساطة الحاسوب.

٥ - تدريب المعلمين في استخدام نظم أكثر تكاملا.

٦ - الإرشاد والاستشارة.

٧ - ملفات المتعلمين وإنتاجيتهم.

التدريس بوساطة حقائب تعليمية. تركز التطبيق الكبير في هذا المجال على استخدام النهايات الطرفية للطابعات عن بعد والطابعات المنتقاة في إدارة التمرينات في الحساب ثم القراءة وآداب اللغة، وتحتوي برامج التمرينات على قوائم بالموضوعات المطلوب تعلمها وأشكال بسيطة من التغذية الراجعة وشكل مبسط لحفظ السجل وكذلك توجيه المتعلم للجزء اللاحق المناسب من البرنامج. إلا أنه لا برامج التمرينات ولا مجموعات مسائل التدريبات أدت كثيرا من التعليم الحقيقي، فقد كان يفترض إنجاز ذلك في قاعة الدراسة. لقد مثلت برامج التمرينات والتدريبات تطبيقا استمر لفترة طويلة ولا يزال مستمرا حتى يومنا هذا. وقد استبعدت الآلات المزعجة العالية الصخب للطباعة عن بعد والتي تطبع النصوص، فقط، وحل بدلا منها العرض بوساطة أنبوب أشعة الكاثود (سي آر تي CRT) التي عرضت في البداية الحروف، فقط، ثم أخذت تعرض الحروف مع الصور وذلك عندما أصبحت هذه الطريقة أقل تكلفة.

ظهرت، بعد ذلك مباشرة، البرامج الإرشادية التي تختلف في الأشكال الأولى لآلات الطباعة عن بعد والنهايات الطرفية للطابعات، وكان الهدف من تلك الآلات هو تقديم المعلومات وتدريس المفاهيم بأسلوب البرمجة التفريعية الذي يبدأ بتقديم المعلومة يليها سؤال ثم تغذية راجعة. وفي الوقت الذي وسعت فيه هذه الاستخدامات من الأهداف التعليمية التي من أجلها يمكن توظيف الحاسوب في التعلم، إلا أنها جعلت عملية البرمجة أكثر تعقيدا. كما لم توجه تلك البرامج لمعالجة برامج تعليمية حقيقية باستثناء سيطرة أسلوب سكنر (Skinner) لاستخدام الاستجابات المنشأة بدلا من الاختيار من متعدد (لتجنب تدريس الطالب اختيارات خاطئة وهي النصيحة التي عادة ما يتم تجاهلها) ومفهوم كراودر (Crowder) للبرمجة التفريعية التي تقدم اختيارات للإجابة. بالإضافة إلى

ذلك، فقد استعيرت أشياء أخرى كثيرة من التعليم المبرمج بما فيها الدروس الحقيقية المبرمجة. إن أسلوب النص عن طريق ملء الفراغ في التعليم المبرمج لم يكن مناسباً للتفاعل الممتع بوساطة الحاسوب لذا، فالمساهمة الرئيسة للتعليم المبرمج تتمثل في أن طريقته ذات الخاصية التطورية وبعض أوجه التوصيف للإطارات الجيدة قد طبقت في بعض المؤسسات التربوية التي تستخدم الحاسوب في التدريس (بندرسون Bunderson وفوست Faust ١٩٧٦م).

لقد كانت برامج التمرينات والتدريبات أكثر نجاحًا من البرامج الإرشادية لإنها كانت مبنية بناء محكمًا بدرجة عالية. لذا فقد كان من السهل تنفيذها على نطاق كبير من التدريبات مما طبع أثره على المناهج المدرسية. ولهذا فإن مؤسسة التمرينات والتدريبات لمناهج الحاسوب: (Drill - and - Practice Vendor Computer/Curriculum Corporation) التي أسَّستها شركة باتريك سبس الرائدة في التعليم المعتمد على الحاسوب (CAE Pioneer Patrick Suppes) بدأت مبكراً واستمرت لفترة طويلة (سبس Suppes وجيرمان Jerman وبريان Brian ١٩٦٨م). ولذا فقد كان تأثير هذه المؤسسة على الطلاب من خلال برامجها المدرسية في التمرينات والتدريبات بدرجة أكبر بكثير من المشاريع التجارية الأخرى التي حاولت اللحاق بها من خلال كم هائل من المناهج الإرشادية الأكثر تعقيداً وبوساطة أجهزة أكثر متعة ولكن أكثر تكلفة.

لقد كانت برامج التدريبات والتمرينات والبرامج الإرشادية انعكاساً للبرامج والأجهزة الأولى المتوافرة في ذلك الوقت. فقد كانت لغة تأليف الدروس التي طورتها شركة آي بي أم (IBM) مناسبة جدًا للبرامج الإرشادية كما كانت كافية لبرامج التمرينات. وعلى أية حال، فقد أصبحت لغات الحاسوب القياسية النموذج الشائع لبرامج التمرينات والتدريبات بكميات كبيرة لأن الإنتاج المتكرر لتلك البرامج القياسية جعلها تناسب عملية التنفيذ بالطاقة القصوى الكاملة للغات الحاسوب بدلاً من لغات التأليف المحدودة. لقد بنيت برامج الحاسوب

بحيث تضمنت تنفيذا فعالا للوغاريتمات من خلال عملية إدخال مبسطة للبيانات والتحرير التقليدي للمؤلفين.

تطوير مكتبات متكاملة من المواد الدراسية. لقد كانت مشكلة تطوير المواد في التعليم المعتمد على الحاسوب ولا تزال واحدة من أكثر العقبات أمام الانتشار الواسع والمؤثر لتلك المواد. وبينما كان على المجموعة الرئيسة للتعليم المعتمد على الحاسوب التصدي لهذه المشكلة وحلها، فقد تجنبتها إلى حد بعيد مجموعة التركيز على الحاسوب كمنهج دراسي. ومن أوجه التجارب المبكرة مع هذه المشكلة استخدام الحاسوب في إدارة التعليم (سي أم آي CMI)، كما تمثل تجاوبا آخر في تطور لغات التأليف ثم فيما بعد نظم التأليف. لقد كان الحاسوب في إدارة التعليم استجابة لمشكلة تطوير مواده لأنه يوفر في إدارة التعليم فرصة لاستخدام المواد المطبوعة والمواد السمعية البصرية، أو وحدات الأنشطة الموجهة بوساطة المعلم في إطار سلسلة منظمة من وحدات التعلم. كما يمكن الحاسوب في إدارة التعليم الطالب من التعلم تبعا لقدراته ويوفر أسلوبا لإدارة السجلات. إضافة إلى ذلك، يعطي الطالب - في حالة فشله في اجتياز الاختبار - أنشطة بديلة، وفي حالة نجاحه يقدم له وحدة جديدة.

وقد يسرت نظم التعليم المدار بالحاسوب إنشاء مكتبات واسعة من وحدات المناهج غير المدارة بالحاسوب، إضافة إلى إمكانية تقديم بعض فوائد التعليم المعتمد على الحاسوب، وكل ذلك دون الحاجة للبرمجة والتصحيح المكلفين للدروس الإرشادية. ومن بين الاتجاهات التطورية في كل من التعليم المدار بالحاسوب والتعلم التفاعلي المعتمد على الحاسوب ما جاء من مجال التعليم التوصيفي الفردي (آي بي آيIPI) وهو نظام تعلم ذاتي على هيئة حقائب تعليمية للمدارس الابتدائية كان شائعا في أواسط الستينيات وبداية السبعينيات من القرن العشرين الميلادي. إن النظام المذكور الذي طور في مركز أبحاث وتطوير التعليم

بجامعة بتسبرج (Pittsburgh University) ووزعته بوساطة مؤسسة معمل الأبحاث الإقليمي من أجل مدارس أفضل (Regional Laboratory Research for Better Schools WC.). كان مؤثرا في تشكيل مفاهيم النماذج الرائدة الأولى في التعليم المعتمد على الحاسوب، كما كان مؤثرا في أولئك الذين فضلوا اتجاه التعليم المعتمد على الحاسوب وكذلك الذين فضلوا التعلم التفاعلي المباشر (وصف ويزجربر Wesigerber ١٩٧١م، آي بي آي IPI ونظام مبكر سي أم آي CMI، خطة مشروع).

إن سيطرة مفهوم التعلم الذاتي بدلا من التعلم الجماعي على اتجاه التعليم المعتمد على الحاسوب - المجموعة الرئيسة، يحمل دلالة كبيرة؛ فقد أسس نظام التعليم التوصيفي الفردي في عدد من المدارس في السبعينيات من القرن العشرين كما أسست وقومت نظم مكثفة في مجال التعليم المدار بالحاسوب والتعليم المعتمد على الحاسوب مصحوبة بمفهوم تعلم ذاتي مشابه، ولكن الجداول والتقاليد لأغلب المدارس لم تكن لتسمح لمثل هذه الثورة بسهولة. لهذا لم يحقق التعليم المعتمد على الحاسوب ولا التعليم المدار بالحاسوب قبولا طويلا. بل إنه حتى النظام الشامل للتعليم المدار بالحاسوب الذي شغل بوساطة محطة ممفس البحرية الجوية (Memphs Naval Air Station) بغرض إدارة التعليم لآلاف الطلاب في الإلكترونيات، قد أوقف في عام ١٩٨٤م.

وأعادت البحرية الساعة إلى الوراء باتجاه التدريس الجماعي المصحوب بالاستجابات التفاعلية بوساطة كل المتعلمين في الوقت نفسه.

يمتاز التعلم الذاتي بوصفه مفهوما تربويا بنقاط قوة عديدة، وأعظم نقطة ضعف فيه هي محدودية قبوله لفترة طويلة، وذلك بسبب الحاجة إلى التحول الراديكالي في أدوار المعلم وتقاليد الفصل الدراسي، لهذا كانت نظم الحاسوب في التعليم التي تناسب الجداول التقليدية المعتادة أكثر نجاحا. فنظم التمرينات

والتدريبات الناجحة ذات قيمة عظيمة بسبب التمرينات المكتبية المكثفة وملاءمتها لجداول المدرسة ومناهجها. فقد أتاحت هذه النظم تعيين مجموعات الطلاب للنهايات الطرفية لإنهاء مجموعة من التمرينات في وقت محدد. ويوجد حاليا العديد من بائعي برامج التعليم المعتمد على الحاسوب وأجهزته التي تقدم مناهج تعتمد الجدول المدرسي المعتاد كما توفر جداول مرنة لبرامج الحاسوب مما يمكن المدارس من تنظيم دراسة الطلاب للمناهج كمجموعات دون الإصرار على إتقان كل وحدة نسقية. عندما أكمل هذا الفصل من الكتاب في عام ١٩٨٥م، لم يعد التعلم الذاتي الكامل في المدارس والكليات يمثل حركة ذات أهمية، ومع ذلك بقي شيئا إضافيا. إن مفهوم العمل الفردي في النهايات الطرفية الفردية كان لا يزال هو الشائع بدلا من خيار التدريس الجماعي المصحوب بالاستجابات التفاعلية بوساطة كل المتعلمين في الوقت نفسه.

لغات التأليف. لقد عد خبراء البرامج عملية الكفاح لتطوير مناهج كافية لتحسين العملية التعليمية تحديا لهم. وقد أنتجت جهودهم كما كبيرا من لغات التأليف الأولى. ومن أمثلة تلك اللغات كورس رايتر (Corse Writer) وبلانت (Planit) وتيوتر (Tutor) وبايلوت (Pilot) وسكولرتيش (Scholar Teach). وقد تعاملت هذه اللغات مباشرة مع التفاعل من خلال النصوص المطبوعة عن بعد أو من خلال شاشة أنبوب أشعة الكاثود (سي آر تي CRT) واشتملت المشروعات الكبيرة لتطوير مواد الدراسة وسائل أخرى إلى جانب العرض من خلال شاشة الحاسوب. ومن بين تلك الوسائل التحكم بالصوت بوساطة الحاسوب والأفلام أو الفيديو. كما أضافت الرسوم بواسطة الحاسوب وأسطوانات الفيديو فيما بعد مزيدا من التعقيد إلى هذه اللغات. ومن بين أهداف أحد أنظمة التأليف تقديم المساعدة في الأوجه العديدة للتطوير والدمج. وتوجد اليوم منتجات عديدة تدعى نظم تأليف ولكنها ليست أكثر من حقائب لمواد تعليمية ؛ فهي لا تتعامل مع

الإنتاج على مستوى التصميم. إن هذه النظم تركز على السهولة في إنتاج ما يعرض من خلال شاشة الحاسوب، وعلى أن تدمج في برنامج التعليم المعتمد على الحاسوب مصادر من جهاز تسجيل أسطوانات الفيديو وجهاز أشرطة الفيديو أو صور تناظرية أو مصدر للصوت يمكن التحكم بها من خلال الحاسوب. فنظام التأليف وايز (Wise) الذي طور بوساطة بيتر فيرويذر (Peter Faiweather) في نظم ويكات (Wicat) حقق إنجازا مهما في سهولة التعلم والاستخدام. كما كان هذا النظام ذا نهاية مفتوحة ويسر تقديم الاختبارات بوساطة الحاسوب إضافة إلى احتوائه على نظم ممتازة لحفظ السجلات. وكل من هاتين العمليتين تمثلان تحديا مضنيا لبرامج التأليف.

عادة ما تحتوي لغات التأليف على استراتيجيات تدريسية مبيتة تفضلها مجموعات من المؤلفين الذين كان لهم تأثير على برامج التأليف. وغالبا ما تكون الاستراتيجية غير روتينية ولكنها تعكس ذوق المؤلف، ولكن أحد الاستثناءات المشهورة هي حقيبة تأليف صممت حول استراتيجية تدريس مترابطة، وهي لغة خطوات التآليف تيسيت (Ticeit) (آي بي تي) (APT) التي وضعتها وسوقتها مؤسسة هازلتاين (Hazeltine). ونتيجة لهذا المشروع الكبير الذي حصل على قرض من "أن أس أف (NSF)" في بداية السبعينيات من القرن العشرين، أعدت الطبعة الأولى من آي بي تي (IPT) في جامعة برجهام يونج (Brigham Young). وقد بني ذلك المشروع على نموذج تدريس مترابط يشمل المكونات الخاصة بقواعد الدرس من أمثلة وتطبيقات ومساعدة وإرشاد (انظر بندرسون Bunderson ١٩٧١م للاطلاع على وصف الاستراتيجية). وقد طور ذلك المشروع ليشمل تدريس المفهوم وتعلم القواعد وطبق في إنتاج واحدة من أكبر المكتبات الأولى لمواد التعليم في المستوى الأول في الرياضيات واللغة الإنجليزية التي قدمت حتى ذلك

التاريخ. إن أغلب نظم التآليف (اللغات الحقيقية) محايدة من حيث استراتيجية التدريس حيث يترك ذلك الخيار للمؤلف نفسه.

تدريب المعلم وإنتاجيته. عندما قدمت التطبيقات في مجال التعليم المعتمد على الحاسوب، لم يعط تدريب المعلم في الاستخدام المنتج لتلك النظم الاهتمام الكافي. لقد افترض ضمنيا واحدا من النموذجين التاليين:

١ - استخدام الحاسوب مصدرا عن طريق وضعه في الجزء الخلفي من قاعة الدراسة أو في مركز التعلم حيث يذهب الطلاب للدراسة.

٢ - استخدام النهايات الطرفية وسائل لتنفيذ مقرر تعلم ذاتي بوجود مراقبين في غرفة الحاسوب.

لقد وضعت حركة محو الأمية في مجال الحاسوب تركيزا أكبر على تدريب المعلم نتيجة لزيادة أعداد المعلمين الذي أصبح لديهم أعداد قليلة من الحواسيب لشخصية لاستخدام الطلاب. وقد جهزت هذه الحواسيب بلغات برمجة وألعاب وأكثر قليلا من ذلك. إن ظهور نظم التعلم المعتمد على الحاسوب مصحوبة بمواد كافية لتحسين التدريس أكد بوضوح شديد أن أدوارا ومهارات جديدة أصبحت مطلوبة من المعلمين، وإلا فإن وعود التعليم المعتمد على الحاسوب إما أن تسقط قبل تحقيق أهدافها بقليل وإما أن تفشل فشلا ذريعا. إن الفشل الذي حدث كان سببه أن المستخدمين لم يستخدموا النظام كما صمم، فتوقعاتهم أو مهاراتهم لم ترق إلى التوقعات والمهارات المطلوبة من قبل مصممي النظام. إن هذا الفشل لا يمثل اختبارا حقيقيا لإمكانات نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب.

إن مجرد فكرة استخدام الحواسيب كانت بحد ذاتها تحديا مخيفا لكثير من المعلمين. وقد أصبحت الافتراضات المخفية غالبا وذات الطابع الثوري للتدريس والتعلم التي أدخلها المصممون في نظمهم، عقبة بشكل أكبر للعديدين. ولكن كان للتغيير الخاطف في المجتمع خلال النصف الأخير من السبعينيات من القرن

العشرين المتمثل في الانتشار الواسع للآلات الحاسبة ثم الحواسيب الشخصية، دور كبير في تبديد الخوف من الحواسيب؛ فعلى الأقل، جعلت الرفض المتكرر لاستخدام الحواسيب - وهو رفض يفخر به أولئك الرافضون - أمرا غير مقبول. أما التعامل مع المفاهيم الجديدة حول التعليم والتعلم التي تنطوي عليها نظم التدريس بوساطة الحواسيب فقد كان أمرا مختلفا تماما؛ فقد عدت الابتكارات الأقدم في نظم التدريس مثل الوسائل السمعية البصرية أو آلات التدريس في الخمسينيات الميلادية قضية مقرر دراسي، حيث استخدمت أو لم تستخدم جزءا من الدرس. وقد اشتملت نظم التعليم المعتمد على الحاسوب في المجموعة الرئيسة على مكتبات كاملة من المناهج تكفي لإعادة هيكلة الجزء الأكبر من اليوم الدراسي. والأسوأ أن تلك النظم تضمنت تحديد المسئولية على هيئة اختبارات أداء في المواد وأن ترفع التقارير إلى الإداريين. لقد رحب المعلمون الجيدون بأي شئ يمكن أن يساعدهم على القيام بواجبهم بشكل أفضل شريطة أن لا يترتب على ذلك القيام بأعمال إضافية، كما أنهم يرحبون ببرامج التدريب المتطورة بدرجة كافية للتعامل مع القضايا الحقيقية وهي التغييرات الحاسمة في دور المعلم التي تحدث عندما تطبق نظم التعليم المعتمد على الحاسوب بجدية.

إن مشكلة كليات التربية ومدارس الأقاليم الراغبة في التدريب أثناء الخدمة تكمن في عدم توافر مناهج رسمية لتأهيل المعلمين في مجال الحاسوب، ولا توجد معايير متفق عليها تحدد المؤهلات المطلوبة لمعلم الحاسوب المتمكن. إن التشعب بين الحاسوب معلما والحاسوب أساسا للمناهج الجديدة يعد جزءا من هذا الغموض. فهل المطلوب من المدارس أن تقوم بتركيب مجموعات محطات فردية في قاعات الدراسة ومكتبة للبرمجة ومعالجة الكلمات وعمليات أخرى مشابهة؟ أم أن المطلوب منها تركيب عدد كبير من المحطات المرتبطة معا من خلال شبكة لإدارة

المناهج المصممة على هيئة حقائب ؟ إن الأدوار ومتطلبات التدريب تختلف اختلافا كبيرا بين الحالتين.

ملف المتعلم وإنتاجيته. تقدم هذه الفئة من التطبيقات وعودا عظيمة للوصول إلى تحسينات مضطردة في حل مشكلات العمل والمعرفة. ويمكن وضع هذه المشكلة في العبارة التالية:

كيف يتمكن العاملون في النظام التربوي من الحصول على معرفة للموقع والاتجاه والسرعة لكل طالب في منهج ما ولمجموعات الطلاب، أيضا، ومن ثم، تكييف تلك المعرفة عن طريق تحويل المصادر للمساعدة في نمو الأفراد والمجموعات؟ يشتمل هذا الهدف ضمنيا على تعريف ملموس وكلي للمنهج ووسيلة لقياس تقدم الطلاب تقدما ملموسا. لقد ساهمت حركة التعليم الذاتي في تقديم بعض الأساليب لتحقيق ذلك. فالمنتج صمم على هيئة وحدات نسقية، حيث يقاس تقدم الطالب كميا في مجموعة محددة من تلك الوحدات من خلال اختبارات التحصيل. وقد أمكن قياس تقدم الطالب في مجموعة من الوحدات النسقية من خلال رسم بياني بعد اجتياز الاختبارات النهائية. وفي حالة الفشل، يمكن توصيف مساعدة إضافية للطالب إضافة إلى اختبارات تحديد المستوى. وفي الدراسات الأولى للتعليم الذاتي من خلال مناهج الوحدات النسقية، كان من الضروري تعيين مساعدين لتنظيم الاختبارات المطلوبة والأعمال الورقية. وبعبارة أخرى، كان لابد من تقديم عمل جيد للحصول على المعرفة والتحكم الوصفي بخصوص موقع المتعلم وسرعته في المنهج. وفيما بعد، استخدمت نظم الحاسوب في إدارة التعليم لكي تقوم بالعمل الذي يقوم به ذلك الحشد من المساعدين.

لقد أمكن تعلم الكثير من جميع الاختبارات في نظم التعليم الذاتي. فاختبارات تحديد المستوى كانت مكروهة. فالطلاب كانوا يبدأون دائما بتعلم وحدة جديدة مقرونة بخبرة فاشلة. كما أن متعة عرض ما عرفه الطلاب كانت

ممنوعة. وإذا ما أعطي الطلاب خيارا، فإن العديد منهم سوف يبدأ بالموضوعات التي يشعرون براحة في التعامل معها، وسوف يصرفون دوما وقتا طويلا في تعلم الموضوعات الجديدة، كما يتجنبون مغامرة الخوض في تلك الموضوعات. لقد لوحظ أن اختبارات الورقة والقلم المتكررة في التعلم الذاتي ونظم التعليم المدارة بالحاسوب كانت تمثل أكثر من مجرد مشكلة في الإدارة والتمويل. فقد كانت تلك النظم ممقوتة من الطلاب الذين تعودوا لمدة طويلة على اختبارات الورقة والقلم كخبرة غير سارة بدلا من أن تصبح عاملا مساعدا على التعلم.

لقد تحققت فوائد عندما أصبحت إدارة الاختبارات تتم بوساطة الحاسوب، فقد حلت المشكلات المتعلقة بخدمات حفظ ملفات أوراق الاختبارات وكتيباتها، كما أصبحت الاختبارات أكثر متعة وأقل شبها بالاختبارات التقليدية وذلك عندما أضيف استخدام الرسوم والمحاكاة والألعاب. كما أصبحت عملية رصد الدرجات فورية وأصبحت عملية حفظ السجلات تتم سريا وبإتقان. وعندما بدأت وحدات الدروس النسقية في نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب تتوافر مباشرة، أصبحت الفروق بين التمرينات والاختبارات غير ملحوظة حتى إن الطلاب لم يعودوا بحاجة إلى معرفة أنهم يختبرون.

لقد أصبحت الاختبارات عن طريق الحاسوب أكثر تطورا. ويمكن وصف مسيرة هذا التطور في ثلاثة أجيال. فالجيل الأول من الاختبارات كان نسخا مقلدة لاختبارات الورقة والقلم التقليدية حيث يعطى لكل طالب رقم ثابت من بنود الاختبار. وكان رصد الدرجات وحفظ السجلات، فقط، يتمان بالحاسوب وفيما بعد بوساطة الرسوم البيانية. واشتمل الجيل الثاني من الاختبارات على أشكال متنوعة من الاختبارات التي كيفت أو قدمت بوساطة الحاسوب وفيما بعد بوساطة الرسوم البيانية، حيث يعطى الطالب أسئلة مختلفة اعتمادا على أداء الطالب في الاختبار. ففي اختبار (والد Wald) اللوغاريثمي التدريجي، يتخذ قرار

اجتياز الاختبار أو الفشل في اجتيازه حالما ينتهي الطالب من الإجابة عن أسئلة كافية من الاختبار، ولكن أسئلة الاختبار لا تختار فرديا. أما في نظام اختبار الحاسوب التكييفي ذي الأبعاد واحد - اثنين - ثلاثة، فيجب وزن جميع بنود الاختبار مقدما بطريقة إحصائية وتدريجها بناء على مئات الاستجابات من قبل الطالب، حيث تختار بنود جديدة بعد كل استجابة يقوم بها الطالب وهي بنود تتميز بمستوى صعوبة ملائم للطالب الذي يؤدي الاختبار.

وفي هذا النظام، يعمل تقدير جديد لتحصيل الطالب أو مستوى قدراته بعد كل استجابة يقوم بها حتى يصبح التقدير مستقرا بما يكفي لقبوله. وبهذه الطريقة، أمكن الحصول على قياس أكثر دقة على الرغم من استخدام بنود اختبار تقل بنسب تتراوح بين ٢٠٪ و٥٠٪ لطالب ما (هلن Hulin ودراسجو Drasgow وبارسونز Parsons ١٩٨٣م، ولورد Lord ١٩٨٠م).

في الجيل الثالث من الاختبارات بوساطة الحاسوب، أصبحت التمرينات نفسها في مناهج التعليم المعتمد على الحاسوب توزن وتدرج إحصائيا. وقد قدم المؤلفون هذا المشروع في معهد ويكات (Wicat) للتربية في عام ١٩٨٣م. وقد استخدم في هذا المشروع نموذج يتكون من بعدين. وللقيام بعملية وزن الاختبار وتدريجه، استخدم برنامج بايلوج (Bilog) (ميسلفي Mislevy وبوك Bock ١٩٨٢م) حيث تدخل الاستجابات الموجهة من أداء الطلاب في التمرينات المقدمة بوساطة الحاسوب في برنامج بايلوج (Bilog) لتحديد معالم الصعوبة والتمييز. لقد كانت نتائج هذه التجربة واعدة جدا على الرغم من أن نظرية الاستجابة لبنود الاختبار التي بنيت هذه الخطوات على أساسها يجب أن تتسع لتطبق في دروس بدلا من بنود. وقد اتضح في هذه الدراسة من خلال الحكم على إحصاءات البنود المرتبطة بكل تمرين من تمارين القراءة بأنها أكثر معنى ودقة من الطريقة الموجودة لتقدير مستوى القراءة باستخدام مؤشرات فرايز (Fryes) وحكم المؤلف في تسلسل

اختبارات القراءة وتدريجها. وأصبح من الممكن تقدير مركز الطالب في مجموعة التمرينات بدرجة عالية كما ازدادت تلك الدقة مع إنجاز كل تمرين. أما تقدم مستوى الطالب أو تراجعه فقد أمكن تحديده بصفة يومية بوساطة الرسوم البيانية. ويشير الجيل الثالث من *القياس المستمر* إلى أن هذا الجيل يسير باتجاه حل مشكلة المعرفة المتعلقة بتتبع موقع الطالب والاتجاه وسرعة الطلاب والمجموعات وذلك من خلال منهج وزن بنود الاختبار وتدريجها. كما يساعد ذلك على تدريج الدروس وتسلسلها.

إن مفهوم الاختبار المباشر في التعليم المعتمد على الحاسوب المبني على منهج الوحدات النسقية الذي توزن بنوده وتدرج لجعل تقدم الطالب من خلاله ملموسا، يعد موضوعا جديدا وخصبا في البحث والتقويم التربوي. وحيث تتم هذه العملية في المدارس نفسها، لذا فهي تمثل شكلا جديدا وصالحا للبحث التربوي في بيئة التطبيق.

ويعد هذا المجال جديدا ولم تستكشف أغلب جوانبه، حيث لا يتوافر سوى أمثلة قليلة جدا من مناهج التعليم المعتمد على الحاسوب (المجموعة الرئيسة) في ظل وجود مجال واسع لتغطية حياة الطفولة المدرسية. إن بعض القضايا المهمة جدا تم تأطيرها بصعوبة، دعك عن الدراسات الفردية. ومن الحالات في هذا المجال قضية خلط الدروس المألوفة بالدروس الجديدة كما ذكر سابقا. وفي هذه القضية هناك جانبان: فمن جهة، يريد الطلاب الخبرات التي تغرس الثقة في نفوسهم إضافة إلى المتعة في إنجاز الأعمال المألوفة، ومن جهة أخرى، يريد المعلمون من طلابهم المحافظة على مستوى معين في دراسة الموضوعات الجديدة بشكل يؤدي إلى الارتقاء بمستوى كل طالب.

من المعروف تماما أن لدى الطلاب أنماط تعلم وأمزجة تؤثر في تقدمهم في المادة الجديدة، ولكن المعلومات حول هذه الاختلافات وما يمكن أن يتم بشأنها

لم تتوافر للمعلم في قاعة الدرس. إن التعليم المعتمد على الحاسوب جعل من الممكن تعريف تكتيكات واستراتيجيات مختلفة تعريفا إجرائيا من خلال استجابات الطالب في النهايات الطرفية للتعليم المعتمد على الحاسوب. فعلى سبيل المثال، يتمعن بعض الطلاب في تمرينات القراءة المتدرجة في مدرسة ووترفورد (Waterford)، في كل تمرين بحرص قبل دراسته ويراقبون أخطاءهم ويتجنبون تعلم الدروس بدلا من المجازفة في الفشل، بينما يندفع طلاب آخرون بحل الدروس بسرعة سعيدين بالفشل، فقط، لمعرفة ما المطلوب، ثم يعودون في الحال لتعلم الدرس للمرة الثانية ويجتازونه. لقد عرف هؤلاء الطلاب أن الفشل لا يهم بل ما يهم هو اجتياز الدرس. إن هاتين الطريقتين التكتيكيتين وغيرهما يمكن تبينها بسهولة من تقارير الحاسوب. وتكشف مجموعة فرعية من هذا النمط بعض الطلاب الذين لا يتعلمون على الإطلاق، فهم يعبثون، فقط، بالوقت في ضغط مفاتيح الجهاز.

إن الحاجة قائمة لنظم ملفات المتعلمين لتقدير قدراتهم وأمزجتهم والأساليب التي يفضلونها. وبهذا يمكن معرفة الأشكال التكتيكية والاستراتيجيات الملائمة لملفات المتعلمين المختلفة. لقد طور المؤلفان نظاما مباشرا لاختيار ملف المتعلم باستخدام اختبار الجيل الثاني (اختبار الحاسوب التكيفي ذي ثلاثة الأبعاد) في معهد ويكات (Wicat) للتربية بين عامي ١٩٨٢م - ١٩٨٤م (إينوي وآخرون .Inouye et al ١٩٨٦م). وهذا النظام متوافر الآن على نظام بلاتو/ ويكات (Platu/ Wicat)... الخ. يعد هذا النظام بقدراته العالية على حفظ السجلات، أداة ذات قدرة عالية للبحث المكثف المطلوب لمواءمة متغيرات ملف المتعلم والتحصيل الدراسي، سواء عرف تقليديا أو حسب موقع المتعلم أو سرعته في المنهج المتدرج. إن هذا المجال، وهو الأول من نوعه الذي يستخدم فيه

الحاسوب في التعليم بغرض إنجاز المهام إنجازا أفضل مما تتم به الآن، قد قطع شوطا بعيدا لم يفكر به أحد من قبل.

(١١,٣,٣) نمو التعليم المعتمد على الحاسوب - مجموعة التركيز على الحاسوب منهجا دراسيا:

لم يكن هدف مؤيدي الحاسوب باعتباره مجالا دراسيا ومحو الأمية في مجال الحاسوب التقليل من عبء المعلمين، فقد كانوا مبهورين باستخدام الحاسوب أداة عقلية جديدة للطلاب والمعلمين. لهذا ركزوا على إنتاجية المتعلم من خلال حل المشكلات والنمذجة، كما شجعوا استخدام أدوات الحاسوب الجديدة لفتح الباب أمام مقررات دراسية جديدة في مجال الحاسوب.

لقد اهتم المؤيدون بكل جوانب ظاهرة الحاسوب وتأثيرها على التفكير والعمل المعرفي، كما كانوا مهتمين بتجريب التطورات الجديدة واستخدامها لذاتها بدلا من أن يهدف ذلك إلى تحسين ما نقوم به في التربية حاليا بالطرق التقليدية. لقد بدأوا يلاحظون أن التطورات الجديدة في مجال برامج الحاسوب وأجهزته تجعل من الممكن تطبيق الطرق الجديدة للتربية التي يحلم بها التربويون الذين يحاولون تحسين الطرق التقليدية. ومن إمكانات طرق التعلم المختلفة جذريا، يأتي التمييز بين التوجه لاستخدام الحاسوب في التدريس والتوجه الآخر باعتباره مجالا دراسيا.

إن التطبيق المبكر للحاسوب باعتباره مجالا دراسيا تمثل في العمل الذي قام به كل من كيمني (Kemeny) وكيرز (Kurz) ومجموعتهما الذكية من طلاب البكالوريوس في دارتموث (Dartmouth). ويتركز هذا العمل حول نظام مبكر للمشاركة في الوقت لاستخدام الحاسوب. وقد طور هؤلاء لغة بيسك (Basic)،

وقد كانت هذه اللغة وعنوانها *"التعليمات الرمزية لجميع الأغراض للمبتدئين"*. (Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code) ذات معنى لهم، وقد تعلمها عدة ملايين من المبتدئين في الحاسوب منذ ذلك الوقت. ولم يكن غرض هؤلاء استخدام هذه اللغة وسيلة للتدريس وإنما توظيف الحاسوب جنبا إلى جنب مع التعلم الاعتيادي. فعلى سبيل المثال، لم تعد خبرة الطلاب في الرياضيات والعلوم مفيدة بحل مجموعات من المسائل ذات الأرقام السهلة (المسائل التي ينتهي حلها بأعداد صحيحة وذلك لتسهيل حلها)، وإنما أمكن تقديم المسائل الواقعية حيث تحل بمساعدة برامج بيسك في الحاسوب. وقد وفر حاسوب ضخم ذو قدرة عالية يستخدمه الطلاب في عرض المدينة الجامعية وطولها من خلال الأعداد الكبيرة من النهايات الطرفية، وقد أخذ أعضاء هيئة التدريس والطلاب يتسابقون على استخدام النماذج الكمية والإجرائية في المنهج وعلى بناء قواعد بيانات واستخدامها في مجال معرفي معين.

ومع بزوغ نجم الحواسيب الشخصية الرخيصة المجهزة بلغة بيسك (Basic)، أثرت هذه الحركة تأثيرا كبيرا ولا يزال تأثيرها مستمرا على التربية. إن بعض جوانب مساهمة هذه الحركة أصبح فيما بعد ملموسا ضمنيا في مصطلح "محو الأمية في مجال الحاسوب" وذلك على الرغم من أن اللغات المبنية بناء محكما مثل باسكال (Pascal) هي الآن مفضلة أكثر من لغة بيسك. وقد طور أولئك الذين يشتركون في هذا المفهوم منهجا جديدا للحواسيب واستخداماتها في حل المسائل والنمذجة ومعالجة البيانات اعتمادا على المناهج القديمة.

إن المزاوجة بين الحركتين تتمثل في كتابة مجموعات من الدروس التفاعلية في الحواسيب الشخصية بإحدى لغاتها القياسية التي عادة ما تكون لغة بيسك أو باسكال. وقد تكون أهداف مؤلفي هذه الحقائب التعليمية شبيهة بأهداف أولئك الذين كدحوا لجعل نظم التدريس في التعليم المعتمد على الحاسوب مؤثرة عند

توظيفها في نظم المشاركة بالوقت أو شبكات الحواسيب. إن هذه الجهود محدودة، على أية حال، بتطبيقات في مجال التدريس أو اختبارات، وهي تطبيقات لا تتطلب المشاركة في الملفات بطريقة مكثفة. إن كل من حاول إدارة السجلات عن طريق الأقراص المرنة (Floppy Disks) ونقلها إلى أرشيف مركزي لديه دراية كافية بأن هذه الطريقة ليست الحل المناسب للتعميم.

محو الأمية في مجال الحاسوب. إن تطور الحركة التي أسميناها بمجموعة *التركيز على الحاسوب منهجا دراسيا* هي جزء من تطور الحواسيب في المجتمع. ولهذا حددت معالم هذا التطور من خلال تطوير حواسيب ولغات محددة. إن فوائد اللغات تنمو عندما يكون الهدف منها هو تحسين قدرات الأجهزة في الحواسيب أو الملحقات. لقد كانت لغة بيسك واحدة من أقدم اللغات وأكثرها شعبية، ولكن لغة أخرى تفاعلية وتفسيرية وهي لغة أبل (Apl) أدت دورا بارزا في تطور التعليم المعتمد على الحاسوب. وقد جعلت آي بي أم (IBM) من لغة أبل متوافرة على نظام (٣٦٠) في منتصف الستينيات من القرن العشرين. كما كانت النسخة الفرعية منها وهي نظام آي بي أم (١٥٠٠) من أوائل نظم الحاسوب (ولكن لسوء الحظ لم تعمر طويلا) المصممة خصيصا للتربية. لقد كانت الطفرة في هذا النظام في الفترة من ١٩٦٧م إلى ١٩٧٢م، حيث تعلم مئات من الطلاب والمعلمين استخدام أبل على نظم آي بي أم (٣٦٠) وآي بي أم (١٥٠٠) وذلك لحل المسائل والنمذجة وتطوير وحدات نسقية للتدريس. وقد كانت أبل (Apl) مناسبة بشكل خاص للتمرينات والمحاكاة والألعاب التعليمية وحل المسائل في أي فرع من فروع الرياضيات والإحصاء التطبيقي. وكانت رموز لغة أبل غير مألوفة ورياضية بدرجة كبيرة كما كانت تتطلب لوحة مفاتيح خاصة. إن إحدى نتائج ملامح هذا النظام هي أنه لم يكتسب الشعبية الواسعة السريعة كالذي حققته لغة البيسك. إلا أن هذه الرموز يمكن النظر إليها كنقطة قوة في نظام أبل وذلك أنه

حينما يتعلمها الطلاب يصبحون على دراية بالمفاهيم المتقدمة في الحساب والرياضيات التطبيقية. إن لغة الحاسوب الجيدة دائما ما تمتاز بالخاصية التالية: تعطي تجسيدا لمجموعة المفاهيم في المجال الذي تخدمه بفاعلية أكبر في النمذجة وحل المسائل.

ومن اللغات الأخرى لغة لوجو (Logo) التي قدمت مفاهيم جديدة من علم الحاسوب ومنطقه لأطفال المدارس بطريقة محببة وممتعة (بابيرت Papert ١٩٨٠م). وقد استخدمت لغة لوجو للتحكم بحركات *سلحفاة* صممت كرجل آلي ثلاثي الأبعاد أمكنت برمجته ليتحرك على السلم وكصورة ذات بعدين على شاشة الحاسوب. كما أمكنت برمجة السلحفاة بحيث ترسم أشكالا هندسية أو تتبع ممرات حول موانع ومن خلالها. وقد سميت مجموعة هذه التمرينات *هندسة السلحفاة*. وقد تعلم الطلاب الكثير بوساطة كتابة برنامج لوجو لإنتاج أشكال هندسية أو أداء سلسلة من الأفعال. ويمكن تدعيم منهج الرياضيات بدرجة كبيرة بوساطة إضافة لوجو وهندسة السلحفاة (أبيلسن Abelsen، وديسسا DiSessa ١٩٨٠م). إن طلاب لوجو يتعرضون لكثير من المفاهيم الجديدة ذات المنفعة العامة وليس، فقط، المفاهيم ذات الأهمية في تطبيقات الحاسوب. يشمل بعض هذه المفاهيم التكرار والتحرك المشروط، والمعالجة البارعة، ونمذجة الظواهر الملموسة وكل ذلك باتباع خطوات محددة مسبقا.

إن توظيف الرسوم أو الصور بوساطة الحاسوب كان ذا تأثير بالغ على تطوير لغة سمول توك (Smalltalk) في مركز أبحاث زيروكس بالو ألتو (Xerox Palo Alto). وأثرت هذه اللغة بدورها بقوة في أسلوب ماكنتوش (Macintosh) الشعبي للاتصال بين الإنسان والحاسوب. إن استخدام النوافذ والاتصال بوساطة الصور (ويعد تمثال السلحفاة مثالا مبكرا) والفأرة أدوات إدخال أخذ في الازدياد ليصبح نظام اتصال قياسيا محببا بين الإنسان والآلة.

وعندما يثقف العامة بهذه الاستخدامات القياسية والميسرة وسهلة التعلم والتي تصبح أعرافا مألوفة، يمكن حينئذ لمطوري مواد المناهج وأدوات إنتاجية العمل تبني هذه الاستخدامات وتعجيل عمليات التصميم وتدريب المستخدم. إن هذه الاستخدامات القياسية والبديهية والسهلة للاتصال بين الإنسان والآلة تفتح عالم الحواسيب للناس الذين أساءوا الظن بالحواسيب وتجنبوها. لقد كانت الموجة الأولى من المستخدمين من محبي التكنولوجيا أو، في الأقل، من الذين تحملوا التعقيد والغباء في استخدامات الحاسوب.

إن التقدم في علوم الحواسيب والتكنولوجيا يوجد الفرصة بحق لمنهج جديد، فهناك مفاهيم ومهارات جديدة تقدم لعامة المستخدمين سواء كانوا طلابا أو معلمين أو موظفين في مهنة ما، كما أن حقائب التطبيقات مثل معالجات الكلمات والجداول، ونظم الرسوم البيانية في الأعمال التجارية، ونظم قواعد البيانات، وبرامج الاتصال تقدم طرقا جديدة لإنتاجية العمل وتساهم في نشر بعض المفاهيم التي لم تكن مألوفة من قبل. إن الوجود الوفير من اللغات مثل: البيسك وأبل ولوجو وباسكال ولزب (Lisp) يقدم مصطلحات أخرى جديدة للتعبير عن المفاهيم القوية للتعامل مع المعلومات. وحاليا، تقدم رسوم الحاسوب والاتصال من خلال الصور لغة جديدة للتفاهم حول مفاهيم كانت، فقط، حتى سنوات قليلة مضت يعبر عنها بكلمات أو رموز رياضية أو برمز مجرد في برنامج الحاسوب. إن وسائل العرض القديمة في نظم التدريس بالحاسوب، خصوصا النصوص، ليست مناسبة للتعبير عن العديد من هذه المفاهيم. أما تقنيات استخدام النص ومعالجة الصور ومعالجة الصوت بوساطة الحواسيب الرقمية فإنها تسهل عملية التعبير عن المفاهيم. بالإضافة إلى كل ذلك، ربما يؤدي التقدم في تكنولوجيا المعرفة إلى إحداث تأثير مذهل في منهج المواطن المثقف في القرن الحادي والعشرين، وهذا ما سيناقش في قسم آخر من هذا الفصل.

(١١,٣,٤) بعض الاتجاهات المستقبلية في التعليم المعتمد على الحاسوب

إن الخيال المثمر لحشود مصممي الحاسوب والمستخدمين اليوم، سيحبط أي جهد للتنبؤ بشيء محدد، ولكن ثلاثة اتجاهات رئيسة يعتقد المؤلفان بأنها ذات اعتبار بارز سوف تناقش هنا.

١ - التدريس الجماعي التفاعلي.
٢ - بث الدروس الممتازة والبيانات.
٣ - نشر قواعد المعرفة التفاعلية.

التدريس الجماعي التفاعلي. على الرغم من نقاط القوة العديدة في التدريس الجماعي، إلا أن التركيز في استخدامات التعليم المعتمد على الحاسوب كان على التعلم الفردي في مواقع العمل الفردية. وقد اشترك المؤلفان قبل سنوات قليلة في مشروع تمويله بوساطة أن إس أف (NSF) وهو مشروع يستخدم نظام أسطوانات الفيديو التفاعلي الذي برمج بصريا وصوتيا وبمواد المحاكاة في مادة الأحياء التطورية (بندرسون وآخرون .Bunderson et al ١٩٨٤م). وفي هذا النظام، درست بعض المفاهيم المعقدة التي تتعامل مع دي. أن. أي (DNA) وأر أن أي (RNA) وتركيب البروتينات من خلال المحاضرة الإلقائية بوساطة أستاذ الأحياء في جامعة برجهام يونج (Brigham Young) لفترة واحدة مدتها ٥٠ دقيقة. وقد استخدم القواعد والأمثلة وسلسلة صور من أرشيف أسطوانات الفيديو التي كانت في متناول يده، كما قطع المحاضرة بين فترة وأخرى لاستخدام أسئلة تطبيقية بوساطة صور ثابتة في الفيديو. إن وجود الأسئلة التطبيقية على الشاشة شجع الطلاب على نطق إجاباتهم من خلال اشتراك نشط برفع أصواتهم عاليا. ثم عرضت الإجابة الصحيحة في الإطار اللاحق من الفيديو فوفرت بذلك تغذية راجعة جماعية. وقام المدرس نفسه، أيضا، بتدريس خمسين طالبا آخرين (المجموعة نفسها من ١٠٠ طالب قسمت إلى مجموعتين) وذلك باستخدام أفضل ما لديه من شفافيات العرض فوق

الرأس والشرائح الفوتوغرافية (سلايدات) وأجزاء من فيلم. وقد أشارت نتائج اختبار أعطي لكل من المجموعتين إلى أن مجموعة أسطوانات الفيديو أحرزت تقدما أعلى من مجموعة الوسائل السمعية البصرية. لذا، من الواضح أن التصميم التعليمي الذي تم التأكد من صدقه والاشتراك النشط للطلاب في مجموعة أسطوانات الفيديو ساعد على تحسين تعلم هذه المجموعة.

لهذا، نتنبأ بأن نظم أسطوانات الفيديو المدارة بوساطة الحاسوب سوف يزداد استخدامها لدى المعلمين في نمط التدريس الجماعي التفاعلي، وسوف تحتوي الأسطوانات على أرشيف ضخم من مواد تعليمية تم التثبت من صدقها سواء كانت مواد مرئية أو نصوصا أو مواد صوتية متى كان ذلك مناسبا. وسوف يتمكن المعلمون من إضافة نصوصهم ورسومهم ووسائل العرض الصوتي إلى الأسطوانة الممغنطة المناسبة. وستكون النتيجة إضافة ملف من شفافيات العرض فوق الرأس الخاصة بالمعلم نفسه، من بينها بعض الشفافيات التي حولت إلى رسوم متحركة، كما سيشمل نظام المستقبل، أيضا، برامج محاكاة يمكن استخدامها في التدريس الجماعي، وسوف تشتمل هذه البرامج على بيانات يمكن استرجاعها وعرضها على هيئة رسوم ليراها جميع الطلاب.

كما نتنبأ أكثر من ذلك بتطوير وحدات الاستجابة الفردية لدى كل طالب، وربما يتم هذا الاتصال باستخدام الأشعة تحت الحمراء دون أن يكون هناك ضرورة لوجود سلك موصول بكل مقعد. إن هذا سوف يطور نوعا جديدا من التفاعل الجماعي ليصبح الاتفاق الجماعي بالرأي لمجموعة الطلاب أو استجابات المعلم لعرض ملخص لاختيارات المجموعة هو الذي يقرر تدفق الأحداث. كما يمكن تسجيل الاستجابات ورصد درجات لها، بغرض رصد تقدم كل طالب على حدة، على الرغم من أن الاستجابات قد توصل إليها من خلال مواقف الدراسة الجماعية. ويمكن أن تعطى الاختبارات القصيرة بهذه الطريقة.

هناك أسباب عديدة لهذا التنبؤ لها علاقة بالاقتصاد وتقاليد التدريس وتقاليد التعلم. إن استخدام نظام أسطوانات فيديو يدار بوساطة حاسوب واحد لكل صف دراسي أكثر اقتصادا من استخدام جهاز مستقل لكل طالب على حدة. وحتى في حالة الاشتراك بأجهزة الحاسوب في مركز المصادر، ستكون هناك حاجة لحاسوب واحد لكل ٤ - ٧ طلاب، بدلا من جهاز حاسوب واحد لكل ٢٥ - ٣٠ طالبا. كما أن هذا النظام أكثر اقتصادا في تطوير المناهج، أيضا، حيث إن تصميم دروس فردية على حدة لتمكين المتعلم فرديا في الحصول على الشروحات المطلوبة ليتقدم وحده في التعلم مكلف لعملية التطوير من حيث الوقت والمال، بينما يمكن في نمط التعليم الجماعي التفاعلي، معالجة جميع أجزاء المحتوى والأسئلة غير المتوقعة بوساطة المعلم والطلاب المتمكنين.

إن التعليم الجماعي بوساطة التعليم المعتمد على الحاسوب يناسب، أيضا، وبشكل أكبر، أساليب التدريس الحالية وتقاليد التعلم. وكما عرضنا سابقا، عندما يتصادم تطبيق الحاسوب في التعليم مع تقاليد عديدة خاصة الجدول المدرسي سوف يكون مرشحا لعدم الاستمرار. لماذا، إذا، لا يتم الاختيار من تقاليد التعلم الصفي وتحسينها بوساطة التعليم المعتمد على الحاسوب بدلا من التخلص منها. إن نظام التعليم "واحد إلى واحد" بوساطة الحاسوب يمكن أن يأخذ مكان العمل الفردي أو قاعة الدراسة ويمكن أن يؤدي دوره الملائم. لقد مرت سنوات عديدة منذ كتب لبسون (Lipson) (١٩٧٦م) - وهو أحد الرواد في *تطوير التعليم التوصيفي* الفردي (آي بي آي IPI) حول نقاط القوة فيه ونواحي تصوره. وقد أكد لبسون (Lipson) على نقاط القوة الخفية التقليدية في التعليم، وأشار إلى الجدول المدرسي باعتباره نظاما شائعا والتقاليد السائدة في نظم التعليم التقليدية وإلى الأهمية البارزة لبعض طرق التدريس الشائعة. لذا، وبعد فترة طويلة من

تجاهل طرق التعليم الجماعية، سوف يساعد التعليم المعتمد على الحاسوب على تحسين نقاط القوة في تلك الطرق.

بث الدروس والبيانات. التنبؤ الثاني هو أن البث عبر الأقمار الصناعية سوف يستخدم لنقل دروس التعليم المعتمد على الحاسوب. وسوف تشمل هذه الدروس ثلاثة أشكال من البيانات وهي: صور الفيديو والصوت الرقمي وبرامج الحاسوب الرقمية. إن البيانات الرقمية التي يمكن للحاسوب قراءتها سوف تشمل الإرشادات لكل التفاعلات الاعتيادية في التعليم المعتمد على الحاسوب مع الرسوم الجيدة والصور وأدوات الاستجابة.

وسوف يتوافر للمدارس والمنظمات الصناعية التي تستخدم هذا البث جهاز أسطوانات بصري للتسجيل موصول بطبق استقبال للقمر الصناعي، وسوف تستقبل ١٣-١٥ دقيقة من التسجيل، وإذا كانت الأربع عشرة دقيقة مادة صوتية رقمية فسوف تتحول إلى أكثر من ٩ ساعات من الصوت التناظري. أما إذا كانت جميعها تمارين تفاعلية بالحاسوب فيمكن أن تتحول بسهولة إلى عشرات من ساعات التمارين التفاعلية (١٠٠ مليون بايت من البيانات الرقمية). لهذا، فإن أربع عشرة دقيقة من البث تتكون من مزيج من صور الفيديو الثابتة والصوت وصور الفيديو المتحركة ونصوص الحاسوب والرسوم وبرامج الحاسوب التفاعلية، يمكنها بسهولة توليد عشرات الساعات من التعليم التفاعلي أو وسائل العرض الجماعي والتفاعلات أو برامج حاسوب لتحسين الإنتاجية. ويمكن إقفال برامج الحاسوب بحيث لا يمكن استخدامها قبل دفع رسوم وبعد استقبال رمز خاص عبر الهاتف وذلك لفتح ملفات المصدر.

إن فوائد التوزيع لهذا الابتكار لا يمكن حصرها، حيث إن تكاليف بث هذا الكم من البيانات عبر الأقمار الصناعية منخفضة جدا، على الرغم من أن هناك نحو ١٠٠ ميجابايت (Megabytes) من بيانات الحاسوب أو (٢٣,٩٤٠) إطارا

من إطارات فيديو ملونة تلوينا تاما مع ١٣,٣ دقيقة من الصوت المرافق أو أي مزيج مما ذكر أعلاه. وتكلف ساعة بث عبر القمر الصناعي ٦٠٠ دولار، ولذا فإن (١٥) دقيقة من البث سوف تكلف ١٥٠ دولارا ولكن يمكن نقل هذا البث إلى مئات وفيما بعد إلى الآلاف من المستفيدين.

نشر قواعد المعرفة. إن التقنيات الجديدة لإعادة نشر ملفات المعلومات بطريقة غير مكلفة، وهي معلومات تحتوي على رموز رقمية يمكن قراءتها من خلال حاسوب وصور فيديو وصوت، سوف يكون لها تأثير رئيس على عملية النشر. فإعادة النشر غير المكلف للملفات المعلومات ربما على أسطوانات بلاستيكية صغيرة سوف يوفر بديلا قويا للكتب الدراسية كطريقة لإعادة المعرفة وتوزيعها. ففي الكتب جميع مشكلات التمثيل ومشكلات الإنتاج المرتبط بتكنولوجيا الطباعة التي أوجدها جوتنبرج (Gutenburg) كيف يمكن، إذن، تمثيل المعرفة بالكلمات أو بتكاليف أكثر عند إضافة الرموز الرياضية والرسوم الخطية وربما قليل من الصور الفوتوغرافية؟

وعلى النقيض من ذلك، سوف تقدم أسطوانات قاعدة المعرفة قوة تمثيل وتفاعل أكبر بكثير مما تقدمه الطباعة. وسوف يتطلب استخدام هذه الأسطوانات محطات عمل مع وحدة معالجة مركزية ضخمة وجهاز مراقبة (Monitor) ذي وضوح لوني بدرجة متوسطة، في الأقل، إضافة إلى محول من الصوت الرقمي إلى الصوت التناظري ولوحة مفاتيح وفأرة. إن وحدة المعالجة المركزية الضخمة المجهزة ببرامج الذكاء الاصطناعي سوف تسمح بعمليات بحث ضخمة عن المعلومات وكذلك الإجابة عن التساؤلات التي تتطلب الاستدلال إضافة إلى عملية التحرير لكي تضاف المعرفة الخاصة بالمستخدم نفسه إلى قاعدة بيانات المعرفة. وتتوافر في الأسواق حاليا منتجات تعد رائدة لجعل تلك الطموحات أمرا ممكنا. إحدى تلك المنتجات سوف تحول صورة فيديو ملونة إلى (٦٥,٠٠٠) بايت

(Byte) من البيانات الرقمية. كما يمكن ترقيم الصوت بمستوى نوعي جيد حتى ٣,٠٠٠ بايت بالثانية. ولذا، سيتم قريبا فناء الأقراص المرنة في الأرقام السابقة، ولكن الذاكرات البصرية الجديدة يمكنها أن تقوم بذلك بسهولة. حيث يمكن لأسطوانات فيديو بصرية تخزين ٢٠٠ مليون بايت من البيانات الرقمية، بينما يمكن لأسطوانة سي دي روم (CD Rom) (أسطوانة ذاكرة مدمجة للقراءة فقط) صغيرة بحجم ٥,٥ بوصة تخزين (٥٥٠) مليون بايت. إن أسطوانات سي دي روم تتوافر حاليا للموسيقى الرقمية وسوف تصبح وسيلة شائعة لتوزيع البيانات الرقمية عندما يكون هذا الفصل في الطباعة، وهذا يعني إمكانية تمثيل المفاهيم بصريا من خلال صور فيديو مصحوبة بصوت أو موسيقى مع رسوم متحركة أو حركة حية أو تمثيل المفاهيم بوساطة رسوم الحاسوب الديناميكية التي تسمح لنا بمشاهدة ما لم نكن نشاهده من قبل، ويمكن تمثيل المعرفة من خلال بيانات مقروءة بالحاسوب وهي بيانات يمكن معالجتها بوساطة برامج الرسوم وبرامج إحصاء مصحوبة برسوم بيانية أو بوساطة برامج ذكاء اصطناعي قادرة على الاستدلال حول المعرفة.

لقد جاء *الذكاء الاصطناعي التطبيقي* بذاته في السنوات الأخيرة مع تطور نظم الخبرة. إن نظام الخبير يستخدم قاعدة معرفة تقوم على رموز مقروءة بالحاسوب بغرض تمثيل الحقائق والقواعد الشكلية لمجال معرفة معين إضافة إلى القواعد غير الشكلية (heuristics) بغرض تقليل البحث من خلال قاعدة المعرفة وكذلك لحل المشكلات باستخدام الاستدلال. إن آلة الاستدلال تستخدم بيانات في قاعدة المعرفة للإجابة عن تساؤلات المستخدم المتعلقة بمجال المعرفة، وتستخدم خطوات البحث وخطوات الاستدلال للإجابة عن تساؤلاته. ويتطلب الحصول على هذا النظام المسمى بالخبير مقابلة واحد أو أكثر من الخبراء في مجال معين للمساعدة في إثبات صدق الحقائق والقواعد والتوجيهات (هيز - روث

وآخرون ,.Hayes-Roth et al ١٩٨٣م، ووترمان Waterman ١٩٨٦م). إن النظام الكامل يعمل كما يعمل الخبير تقريبا في الإجابة عن فئة محددة من التساؤلات المطلوب إجابتها.

يكدح الخبراء الآن في تأليف كتب ومقالات حول مجالاتهم المعرفية. وقريبا سوف يكونون قادرين على نشر طرق التمثيل التي استخدموها خلال العمل المدار بالحاسوب الذي أدى إلى تطوير المعرفة الخاصة بملفات معالجة الكلمات والرسوم بوساطة الحاسوب والإحصائيات وبرامج الحاسوب والقوائم النظيفة البسيطة من الحقائق والقواعد والتوجيهات.

كيف ستصبح قواعد المعرفة نظيفة وبسيطة؟ من الممكن الآن لعالم أو متخصص في مجال معرفة معين أن يصوغ حقائق وقواعد في المنطق الضمني، وهي لغة ظهرت أولا في الصف السادس الابتدائي. إن المنطق أقرب كثيرا للغة الإنجليزية الطبيعية من لغة الحاسوب، ويمكن الوصول إليها عن طريق المتخصصين في مجالات معرفة متنوعة (هوجر Hogger ١٩٨٤م). فبعد عملية الإدخال، يمكن للمتخصصين في مجال معرفة معين، اختيار قاعدة المعرفة المتنامية بوساطة آلة استنتاج مصحوبة بمصطلح نظري. هل يعني ذلك أن تأكيدا واحدا هو نتيجة التأكيدات المتوافرة؟ إن آلة الاستنتاج سوف تحدد ذلك. وهل ذلك التأكيد غير منسجم مع التأكيدات الأخرى؟ إن بعض آلات الاستنتاج يمكن أن تجيب عن ذلك، وبهذا الأسلوب يمكن تنقية جميع فروع المعرفة في أي مجال يمكن التعبير عنه رمزيا (انظر، أيضا، ميتشي Michie ١٩٨٣م الذي يصف "تنقية المعرفة").

يمكن لمشتري قاعدة المعرفة قراءتها كما هو الحال للكتاب، ولكن بدون أن يكون مقيدا بتمثيل المعلومات على هيئة كلمات أو رموز. وأكثر أهمية من ذلك، يمكن للفرد أن يوجه أسئلة إلى قسم الرموز في قاعدة المعرفة والحصول على الأجوبة، كما يمكن تزويد الفرد بأدوات تحرير لإضافة الحقائق والقواعد الخاصة

به إلى قاعدة المعرفة ومن ثم، اختيار ناتج الدمج الجديد وتنقيته، ولذا، لن تكون الحواسيب باعتبارها أدوات لاكتساب المفاهيم والتعبير شيئا حيا وتنمو بسرعة تتجاوز تصور المؤسس نفسه. سوف تتطور المعرفة إذا في أيدي مستخدم أصيل وماهر بشكل أسرع من تطورها بوساطة أي ابتكار من الملاحظات الهامشية في الكتب وهو النظام القديم لنقل المعرفة.

(١١,٤) تطوير تقنيات المعرفة

تشمل تقنية المعرفة تلك الطرق والآليات التي طورها الإنسان للحصول على المعرفة أو الخبرة من واحد أو أكثر من الأفراد الماهرين و*تمثيل* تلك المعرفة في شكل ملائم للاستخدام. وعندما يحصل على المعرفة وتمثل في كلمات أو صورة أو لوغاريتمات تفاعلية فإن تلك المعرفة *يمكن تكرارها*. إن تكرار المعرفة التي حصل عليها يمكن استخدامها في تدريس التفاعل الذي يهدف إلى تمرير المعرفة للمتعلمين. وترتبط تقنية المعرفة بتطوير المواد. وهي تشمل في الجانب الصلب منها - الطباعة والمسجلات الصوتية ومسجلات الفيديو ومعالجة الكلمات وتحرير النصوص وتحرير الرسوم وتحرير الأفلام وأشرطة الفيديو وما شابه ذلك. كما أن لتقنية المعرفة الجانب اللين، أيضا، الذي يشتمل على أساليب مقابلة الخبراء وطرقها للحصول على المعرفة وتحديد المهام والأهداف كمرحلة وسطى من تمثيل المعرفة وتقرير الاستراتيجيات لإعادة تقديم المعرفة للطلاب وطرق صياغة المعرفة المكررة وإمكاناتها التدريسية ونشرها. يركز الفصل الذي كتبه برانسون (Branson) في هذا الكتاب حول تطوير نظم التدريس على الجانب اللين من تقنية المعرفة.

لقد بدأ التعليم المعتمد على الحاسوب يؤثر تأثيرا مهما على تقنية المعرفة وسوف يستمر هذا التأثير. ويناقش هذا التأثير عادة تحت عناوين مثل *نظم التأليف والحاسوب المساعد* على تطوير نظم التدريس وحديثا، *هندسة المعرفة* في مجال

الذكاء الاصطناعي. يتبع هدفنا في هذا الجزء بعض التطورات المهمة التي ساعدت على تطور تقنية المعرفة.

(١١,٤,١) النمذجة الإنسانية

عندما نفكر بإنسان حاذق يدرس لطالبا أو أكثر كالحالة المثالية المذكورة في بداية هذا الفصل، فسوف نفكر بالنمذجة الإنسانية (بندورا Bandura ١٩٧٧م). فهذه الطريقة هي إحدى الطرق المبكرة لنقل المعرفة، ولا تزال واحدة من أقوى هذه الطرق. وفي هذه الطريقة، يقوم شخص حاذق بأداء ما يشتمل، عموما، على التعبير عن الأداء بالألفاظ والحركات الماهرة. أما الملاحظون وهم المتعلمون فإنهم عندما يتقنون ذلك الأداء فسيصبحون معلمين بصفة رسمية أو غير رسمية، وسيحاولون محاكاة الأداء النموذجي ويحصلون على تغذية راجعة على هيئة اقتراحات لتصحيح الأخطاء. ثم يقومون بإعادة التدرب على القيام بالأداء النموذجي وتكراره حتى يتقنوه تماما. من المهم أن نذكر ذلك من البداية لأن النمذجة الإنسانية قوية بدرجة بارعة في تدريس أشياء عديدة من بينها الحركات الذكية والرقة والدقة في تنغيم الألفاظ ونطقها. وتشتمل الرقة والدقة على نقل مشاعر وقيم لها تأثيرات عديدة على أهداف المتعلم ودوافعه. إن تقنيات نقل المعرفة بما فيها الطباعة والأنواع الشائعة من التعليم المعتمد على الحاسوب تعد ضعيفة جدا في تكرار التغذية الراجعة لتصحيح أداء الحركات ونطق الألفاظ. وتقودنا هذه الملاحظة وخبرات كثيرة مع التعليم المعتمد على الحاسوب إلى خلاصة مؤداها أن الحاجة قائمة للمعلمين في نظم التعليم المعتمد على الحاسوب للقيام بدور النموذج والمدرب خصوصا للحركات والألفاظ إضافة للقيم والتأثيرات التحفيزية التي تنقلها تلك الحركات والألفاظ. كما أن الحاجة

للمعلمين قائمة، أيضا، لمهام أخرى عديدة بما فيها وضع الجداول وتنفيذ الأنشطة الجماعية.

(١١,٤,٢) الكلمة المكتوبة باعتبارها تقنية للمعرفة

نادرا جدا ما يعلم الأفراد الحاذقون باعتبارهم نماذج ومدربين أكثر من بضعة متعلمين، لذا فقد استخدمت الكتابة لفترة طويلة لتكرار جزء من معرفة هؤلاء الأفراد الحاذقين المهرة. ويشمل الجزء المكرر شروحات الأفراد الحاذقين وأمثالهم وأقوالهم وتقارير وصفية أو تعليقا بوساطة الملاحظين. وكانت عملية تكرار المعرفة ولعدة قرون مقيدة بطرق الكتابة اليدوية المملة والمكلفة. فهذه الطريقة تصلح، فقط، عندما يستطيع الفرد مقابلة التكلفة العالية للنصوص اليدوية وعندما يتوافر لديه مهارات لقراءتها. وقد ساعدت الطباعة على تطوير هذه الطريقة تطويرا جذريا.

(١١,٤,٣) تكرار نماذج الأداء

نستخدم مصطلح *نموذج الأداء* لوصف نوع من أوجه تمثيل الأداء لمعرفة شخص حاذق إلى جانب المعارف الحاذقة التي يمكن تمثيلها بالكلمات أو بالإضافة إليها. إن نموذج الأداء هو نموذج صغير لجزء ما من عمل شخص ماهر (بندرسون وآخرون Bunderson et al. ١٩٨١م) يمكن عرضه أمام المتعلم وإعطاؤه الفرصة للقيام بذلك الأداء. ولكي يكون النموذج كاملا، يجب أن يشتمل على تغذية راجعة لتصحيح الأخطاء. ويمكن استخدام النموذج لعرض أنواع الأداء في مهمة ما ويتبع ذلك فترة تطبيق مصحوبة بتغذية راجعة. إن النموذج يمثل وصفا متكاملا لمجموعة من التمرينات التطبيقية أكثر مما يعبر عنه هدف سلوكي مكتوب.

تعد الطباعة ضعيفة في تكرار فرص التطبيق والتدريب. فما لم يكن مجال مهام الأداء الماهر المطلوب التدرب عليها رمزيا بدرجة كبيرة أو يتعلق بمقررات

اللغة، أو لفظيا بطبيعته، فإن التمرينـات التطبيقيـة الـتي تتألف مـن أسئلة الورقـة والقلم سوف تمثل عينة هزيلـة، وسوف نتوقـع نقـلا محـدودا مـن مـهارات العمـل الماهر إلى مهام العمل الحقيقية؛ فالمتعلمون يحتاجون فرصا للتدرب على الأداء الذي يقوم به الشخص الحاذق بمهارة وفاعلية وسوف يكون هذا التدريب بطيئا في البداية ومصحوبا بأخطاء. ولذا فهم يحتاجون تغذية راجعة حول هذه الأخطاء حتى يتمكنوا من تصحيحها بسرعة كلما أمكن ذلك. ولهذا السبب، وجد نظام التمهين والتدرب العملي في أوساط طوائف التجار والصناع في العصور الوسطى واستمر إلى يومنا هذا في كثير من المجالات (بما في ذلك الدارسات العليا في جامعاتنا).

هذا ما قدمه التعليم المعتمد على الحاسوب من تغيير حقيقي في النظام القديم لنقل المعرفة حيث أوقف استمرار ذلك النظام. وحتى عندما أتاحت الطباعة تكرار الوصف اللفظي لجوانب العمل الماهر، فإن التعليم المعتمد على الحاسوب يسمح بتكرار نماذج الأداء تكرارا منظما تصاعديا للمهام والتمرينات. إن هذا التنظيم التصاعدي يمتد من المهام البسيطة والعملية التي يمكن للشخص المبتدئ القيام بها وحتى المهام المعقدة والمتكاملة التي يؤديها الشخص الحاذق.

إن القدرة على محاكاة جوانب الأداء الحاذق (وبعبارة أخرى، تنفيذ نماذج الأداء التي تقدم للمتعلم تطبيقا مشابها للوظيفة أو المهمة الواقعية) يمثل مساهمة جوهرية للتعليم المعتمد على الحاسوب. إن جوهر هذه المساهمة التي تحمل في طياتها بذور التطور للمستقبل هو القدرة على تكرار التفاعل؛ فالمتعلم يستجيب لبرنامج محاكاة نموذج الأداء ثم يحصل منه على تغذية راجعة فورية توضح له كيف ستؤثر استجابته على النظام. بالإضافة إلى التغذية الراجعة الطبيعية التي يستطيع المتعلم أن يشاهدها من خلال صور لبعض جوانب الأداء التي تتم

محاكاتها، فإن التغذية الراجعة يمكن أن تكون تقويمية يقدمها المدرب لتصحيح استجابات المتعلم وتوجيهه.

سوف نناقش فيما تبقى من هذا الفصل تطور تقنيات المعرفة في الحصول على النمطين الرئيسين من المعرفة المكررة وتمثيلهما وهما: *تقديم المعرفة ونماذج الأداء.*

(١١,٤,٤) تكرار تقديم المعرفة

لقد كانت الكتابة والرسم (أو الطباعة) الطريقتين الأوليين لتكرار تقديم المعرفة الخاصة بالأفراد الحاذقين والمهارات التي يتميزون بها. فالكتابة، باعتبارها تقنية مبكرة، اشتملت على صياغة الحروف والاهتمام بأقلام الريشة والحبر والمخطوطات الورقية واختيار ألوان مختلفة، والتقاليد المتبعة في العناوين الفرعية، وتركيز الانتباه على الأجزاء المهمة، والفهارس، وهكذا. وكلنا ملمون بتطور التقنيات المرتبطة بالكتابة: تطور الطباعة المتحركة وتطوير الآلة الكاتبة، وتطوير تقنيات النسخ. ويشمل التطور الحديث معالجة الكلمات، ومعالجة النصوص، ونظم تصميم الطباعة، والنقل عن بعد لرموز النص ونظما أخرى، وهذا كله يمثل تطورا حديثا متميزا ومستمرا.

إن تطور تقنية تكرار عرض الصور له تاريخ مشابه فهو يشمل تطور طرق الرسم ومواده، وتطور قطع الأخشاب والصفائح النحاسية وطرقا أخرى لإعادة إنتاج الصور، وتطور التصوير الفوتوغرافي والتصوير الضوئي الفوتوغرافي. ويشمل التطور الحديث تطور الرسوم بوساطة الحاسوب والصور الرقمية، وطرق معالجة البيانات المصورة بوساطة المسح بكاميرا الفيديو. ولهذا التطور الآن أهمية بالغة كما هو الحال لمعالجة النصوص. واليوم، يستخدم المتخصصون رسوم الحاسوب القوية وبمصاحبة مواد رائعة بغرض التحكم بالتمثيل الرقمي للصور وتحريرها وتحسينها بمواد يمكن من خلالها التحكم بالنسيج والظلال والمنظور.

وحين يحتاج الأمر إلى مزج النص بالصور فإن البرامج تلبي تلك الحاجة. إن محصلة ذلك كله هو أنواع مختلفة من الوسائل تتفاوت من المواد المطبوعة إلى الأفلام. وحتى الأطفال، يستخدمون آلات الحاسوب الشخصي بمصاحبة رسوم على هيئة خرائط صغيرة لإنتاج رسوم أصلية، ومن السهل دمج الرسوم في النصوص والحصول على نسخة مطبوعة بوساطة طابعة المصفوفات.

الوسائل السمعية البصرية. من الاتجاهات المهمة في تطور تمثيل المعرفة ما حدث من تطور في مجال التصوير الفوتوغرافي والوسائل السمعية، ومراحل تطور الصور المتحركة الصامتة. والصور المتحركة الملونة، والتلفاز، وأشرطة الفيديو - وحاليا أسطوانات الفيديو. فعن طريق الفيديو والأفلام، يمكن نمذجة سلسلة من السلوك أو، في الأقل، عرض الحركات الماهرة، ونطق الألفاظ، وكل ذلك بمصاحبة خلفية موسيقية تجمع التأثير القيمي والعاطفي. كما أن فنون التسجيلات الصوتية والتحرير (المونتاج) وتسجيلات الفيديو واختيار أنسبها وما يرتبط بها من تقنيات أجهزة الأستوديو تمر حاليا بمرحلة انتقالية نتيجة قوة تكنولوجيا الحواسيب. ويمكن إنتاج كل من الفيديو والصورة رقميا ثم اختيار أنسبها بمستويات ذات قدرة عالية من التحكم. وتنتج حاليا أجزاء رئيسة من عدد كبير من أفلام الصور المتحركة بوساطة رسوم الحاسوب. إن هذا التطور يوازي التطورات في طباعة النصوص ومعالجة الصور الثابتة.

إن الصوت الرقمي والصور الرقمية وإمكانات تحريرها المحسنة تحسينا عاليا تؤدي حاليا دورا كبيرا في تغيير طرق الإنتاج. فأجهزة الفيديو غالية الثمن واستوديوهات الصوت تقدم اليوم أجهزة حواسيب ضخمة وبرامج لمعالجة الصور. وبتوافر هذه التقنيات، يمكن الحصول على إنتاج كبير وجديد من المؤثرات الخاصة والقيام بالأعمال القديمة كالرسوم المتحركة بشكل أسرع وأكثر إنتاجية. ومن الناحية الأخرى، بدأ ظهور نظم أقل تعقيدا وضخامة لتنقيح

الصورة والصوت ومعالجة الصورة وذلك باستخدام نظم أصغر وأقل تكلفة لتخزين الصورة والصوت والتحكم بها بوساطة حواسيب أقل تكلفة. إن هذه التطورات سوف تضع تحت تصرف الكثيرين من ذوي الأفكار الخلاقة إمكانات للحصول على معلومات بصرية وسمعية سواء الجديدة منها أو الموجودة، ومعالجتها رقميا ثم اختيار أنسبها ونقلها بطرق متنوعة من الإبداع، واستخدام إمكانات التوليف، وتحويلها إلى منتجات نهائية بحيث يمكن إعادتها بوساطة ذاكرة مغناطيسية أو بصرية. وكما تنبأنا في الجزء السابق، سوف توزع هذه المنتجات بوساطة سي دي روم (CD Rom) أو أسطوانات فيديو أو بثها لقراءة الأسطوانات البصرية أو كتابتها.

(١١,٤,٥) تقنيات المعرفة لنماذج الأداء

إن تطور تقنيات المعرفة للمساعدة على تصميم نماذج الأداء وتطويرها وتكرارها قد نما في سلسلة من الخطوات بمعزل عن النظام القديم القائم على الطباعة. أولا، طورت برامج لتمرينات من خلال نماذج مقلدة لتمرينات الكتب العملية مصحوبة بوسيلة لرصد الدرجات، كما طورت نظم الإرشاد والاختبارات لنمذجة المهام التي تتطلب معرفة لفظية. وحديثا بدأ ظهور برامج ألعاب ومحاكاة تعليمية أكثر ما تكون شبيهة بالمواقف الحياتية وهي برامج آخذة في الانتشار. لقد وفرت برامج التمرينات تطبيقات وتغذية راجعة في المستويات الدنيا من المهارات في الرياضيات والقراءة وآداب اللغة. كما مكنت الرسوم والصوت بوساطة الحاسوب برامج التمرينات أو التدريبات من أن تصبح نماذج أداء لفئة واسعة من الأهداف، وبعبارة أخرى، تقليد المهام التي يؤديها معلم المدرسة الحاذق في الرياضيات وآداب اللغة.

ولجعل التمرينات أكثر متعة وإثارة لاهتمام المتعلمين، ازداد تصميم التمرينات على هيئة مواقف شبيهة بالمباريات، وقد حقق بعض ناشري هذه البرامج أرباحا جيدة من مبيعات حقائب ألعاب تعليمية على هيئة أسطوانات تحتوي على تمرينات لموضوعات دراسية. وتشمل هذه الأسطوانات إرشادا محدودا ولكن التفاعل بأسلوب الألعاب التعليمية الذي يميزها جعلها جذابة للمشترين. أما في مستويات الإتقان العالية فسوف تحاكي الألعاب التعليمية نماذج أداء حقيقية للمهارات المعقدة التي تنطوي على قيم اجتماعية في عالم العمل. وسوف يزداد استخدام نماذج الأداء هذه في التدريب الوظيفي. ومن الأمثلة الملحوظة لهذا الاتجاه ما نراه في برامج أسطوانات الفيديو للمحاكاة عن طريق الحاسوب في مجالات التشخيص الطبي وإدارة المرضى وتشغيل الأجهزة وصيانتها والإرشادات الموجهة لمستخدمي حقائب البرامج الجيدة المتطورة وبرامج المحاكاة للمختبرات العلمية.

لقد كان الحصول على المعرفة وتمثيلها من خلال المحاكاة لنماذج الأداء مكلفا جدا سواء لما يجب أن تكون عليه مادة الصورة والصوت أو لإنتاجها. إن كتابة برامج حاسوب بحيث يستجيب برنامج المحاكاة لكل فعل معقول يصدر عن الفرد كما هو الحال في نظام العالم الحقيقي هي عملية مكلفة جدا. فعلى سبيل المثال، هل ينبغي على مؤلفي هذه البرامج التقاط ٣٦٠ صورة للمسح الراداري، أي صورة واحدة لكل درجة يمكن لمجال الرادار تسجيلها؟ هل ينبغي أن يشتمل البرنامج على التفريعات المتوقعة لكل التبديلات المحتملة لأوضاع مفاتيح التشغيل في آلة معقدة مع صور لكل احتمالية ؟ حتى لو كان هناك ١٦ مفتاحا أو شريطا للعرض، فقط، وكل منها له وضعان، فقط، فإن هذا سوف يولد الحاجة إلى برمجة لوحة قرارات بسعة ١٦٢ و٦٤ كيلو بايتا من المواقف المنفصلة، بينما تحتوي أسطوانة الفيديو على ٥٤.٠٠٠ إطار ثابت فقط.

إن أحد الحلول للمشكلة السابقة يكمن في إنتاج الرسوم بوساطة الحاسوب. وبهذه الطريقة يمكن لوظيفة ما في البرنامج حساب موقع المسح الراداري ورسم خط فوق المجال الفارغ لصورة فيديو واحدة ذات هدف عام. ويمكن لهذه الوظيفة أن تطفئ أو تشغل الضوء المتولد بوساطة الحاسوب من خلال لوحة التحكم بصور الفيديو. إن تقييد سلسلة محدودة بتفريعات قليلة، فقط، لكل نقطة اختيار يعد الحل الأكثر شيوعا للحد من الاحتمالات الكثيرة اللامتناهية.

الذكاء الاصطناعي ونماذج الأداء. يمكن تطبيق الطرق التي طورت في مجال علم الحاسوب للذكاء الاصطناعي على المشكلات المتعلقة بتطوير نماذج أداء أفضل وبتكلفة أقل. لقد تعاملت طرق الذكاء الاصطناعي مع مشكلة الاحتمالات الكثيرة اللامتناهية بأساليب متنوعة. ويمكن تصميم هذه الطرق على هيئة برامج محاكاة ذكية تكون أكثر من مجرد شبكة القرارات التفريعية لكل الاحتمالات التي يجب على المؤلف أخذها في الاعتبار. فعلى سبيل المثال، يمكن كتابة نموذج رمزي لتشغيل مجال الرادار بمنطق تنبؤي، كما يمكن اختبار الوصف المنطقي لمجال الرادار للتأكد من صحته وربطه بوظائف الحاسوب المعنية بحساب الرسوم المعروضة مثل المسح الراداري أو الأضواء التي يجب تشغيلها أو إطفاؤها وهناك وظائف أخرى تمكن البرامج المنطقية من اختيار إطار أو سلسلة الفيديو أو سلسلة الصوت وعرضها في اللحظة المناسبة.

إن الوصف المنطقي للنظام المطلوب محاكاته يتضمن مجال المعرفة حول النظام ويمكن أن يشتمل جزءا آخر من قاعدة المعرفة على توصيف لإنتاج تعليقات التدريب أو تغيير السلسلة أو الطريقة اعتمادا على ما يقوم به الطالب. ويمكن لآلة استنتاج ذات تصميم مناسب أن تعرض المحاكاة وتولد التعليق الخاص بالتدريب.

إن البرامج الذكية لمحاكاة نماذج الأداء سوف تستخدم في البداية في برامج التدريب المكلفة والتي تنطوي على خطورة كبيرة للمتدربين، فهذه البرامج اقتصادية مقارنة ببرامج المحاكاة ذات ثلاثة الأبعاد التي تحاكي الأجهزة الحقيقية والجسم البشري أو المواقف المعقدة. وفيما بعد، عندما تنتقل إمكانات نظم الحواسيب الضخمة إلى الرقائق الصغيرة في الحواسيب الشخصية، ستصبح طرق الذكاء الاصطناعي حينذاك، متوافرة لتطوير نماذج أداء للمدارس والكليات والتدريب الوظيفي الاعتيادي في أماكن العمل والمنازل.

(١١,٤,٥) الذكاء الاصطناعي ومشكلة المعرفة

تتلخص مشكلة المعرفة في التربية في إنجاز أعمالنا بذكاء أكبر وربما تكون طرق الذكاء الاصطناعي الأسلوب المأمول للتعامل مع هذه المشكلة. فالخبرات التي تنمو في حقل ما يمكن الحصول على أجزائها القابلة للترميز من الخبراء بوساطة مهنيين تربويين جدد يشبهون مهندسي المعرفة في مجال الذكاء الاصطناعي. وسوف يلاحظ هؤلاء التربويون الخبراء ويجرون المقابلات معهم ويحددون المهام والأهداف القابلة للقياس كما هو الحال في تطوير النظم التعليمية وسيذهب هؤلاء الأفراد إلى أبعد من تطوير النظم التعليمية؛ فهم سيمثلون مجال معرفة الخبير في صيغة ما كالمنطق التنبؤي. مثل هذا التمثيل سيشكل أساس المحاكاة الذكية لنماذج الأداء لتوفير التمرينات والتغذية الراجعة في المهام المحددة.

إن هؤلاء الأفراد سيحققون ليس، فقط، أهدافهم في الموضوعات الدراسية مثل التشخيص الطبي بوساطة الأجهزة ولكن في خبرة الحصول على المعرفة وتمثيلها ونقلها، فعلى سبيل المثال:

١ - إن خبرة الحصول على المعرفة للمهام والأهداف وتمثيلها في أشكال يمكن استخدامها بوساطة الحاسوب ثم القيام بعملية المونتاج لتلك المعرفة وتقويمها

يمكن بناؤه كأدوات في الحاسوب نفسه، ويمكن لنظام الخبير أن يوجه القائم بتحليل المعرفة لاستخدام هذه الأدوات من أجل القيام بالتحليل المبدئي المتكامل.

٢ - إن خبرة إنتاج محاضرات التدريس ونماذج الأداء يمكن تصميمها على هيئة نظم خبرة لمساعدة المختصين بالتطوير التعليمي على اتخاذ قرارات التصميم الحكيمة.

٣ - إن خبرة كتابة نصوص العرض لبرامج التعليم المعتمد على الحاسوب يمكن أن تتم بوساطة الحاسوب نفسه من خلال نظام خبير يسدي النصيحة للكاتب.

٤ - إن خبرة استخدام الرسوم والألوان والرسوم المتحركة في نظم التعليم المعتمد على الحاسوب يمكن الحصول عليها من خلال نظام مرشد يوجه مصممي عروض الحاسوب.

٥ - إن خبرة تفسير بيانات التقويم التكويني وتحديد التعديلات المناسبة يمكن توفيرها أيضا.

٦ - إن العدد الوافر من قرارات التدريس أثناء التدريس الفوري في نظم التعليم المعتمد على الحاسوب يمكن أن تصبح أكثر ذكاء، فعندما يواجه طالب ما أو مجموعة من الطلاب مشكلة ما، فإن النظام الخبير يمكن أن يوصي بالخيارات الأفضل لتحقيق النجاح.

إن إمكانات هذه التقنيات الجديدة للمعرفة لها الأهمية نفسها لنشر قاعدة المعرفة؛ فهما يسيران جنبا إلى جنب. يتمتع نشر قاعدة المعرفة بإمكانات تساعده على أن يحل تدريجيا محل نظام نقل المعرفة القديم المبني على الطباعة ومحل المناهج التربوية القديمة في ذلك النظام. إن تقنيات المعرفة التي أوضحناها في هذا

الجزء والمتعلقة بالحصول على المعرفة وتمثيلها وتكرارها وجعل عملية نقلها أكثر ذكاء مطلوبة لتعجيل نمو نشر قاعدة المعرفة.

(١١,٥) الخلاصـــــة

إن نظم التعليم المعتمد على الحاسوب مجال سريع التطور فهو يخضع لتجارب كثيرة في ميادين دراسية عديدة، فالمساهمات آخذة في البزوغ من مجالات عدة. ولهذا يمكن لهذا الفصل أن يصبح قديما بسهولة. ولهذا السبب، حاولنا الحفاظ على توازن بين ما حصل في الماضي وما هو قادم في المستقبل. إن المنظور الرئيس ليس قادما من المجالات التقليدية للتربية أو التدريب، بل من مجالات الهندسة وعلوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي والإنسان الآلي، ومن التطبيقات التي أسسها مستخدمو التقنيات الجديدة للمعرفة في مجالات الإعلام والمعلومات. إن نتائج التطور السريع في تقنيات المعرفة والعمل هو تغيير الطريقة التي تؤدى بها الوظائف في جميع أشكال عمل المعرفة وفي كثير من الأعمال الصناعية والمهنية. كما ستخضع أعمال التدريس والتدريب، أيضا، لإمكانات تغيير الإنتاجية التي تنتجها هذه التقنيات الجديدة. إن هذا التجمع لتقنيات المعلومات التطبيقية التي أسميناها التعليم المعتمد على الحاسوب تسير في المجتمع بسرعة عالية، وتغير طريقة إنتاج المعلومات وتوزيعها بوساطة الوسائل، كما تغير، أيضا، طبيعة كثير من الوظائف. وسوف تتبع التربية هذه التطورات المجتمعة سواء فيما يتعلق باستخدام تقنيات المعلومات لإنجاز المهام الخاصة بها أو بتكييف مناهجها لتلائم الوظائف الجديدة. إن هذا التغيير السريع يمكن أن يشكل تهديدا كبيرا، ولكنا حاولنا أن نوضح أن التوقعات تعطي تفاؤلا وأملا أكثر من التهديد.

لقد جادلنا بأن مشكلات التربية لا يمكن حلها بوساطة نظام التدريس القديم، لأن هذا النظام قد وصل حدوده القصوى ولم يعد ينطوي على قدرة لحل مشكلات العمل والمعرفة. كما أوضحنا بعدة طرق الإمكانات المحتملة لزيادة

كل من العمل والمعرفة المناسبة. أولا : نوقشت التقنيات نفسها في إطار العمل الذي يقوم به الناس : الحواس، والتذكر، واتخاذ القرار، والفعل، ثم أوضحنا كيف طبقت هذه التقنيات خلال العشرين سنة الماضية من تطور التعليم المعتمد على الحاسوب وذلك في اتجاهين رئيسين، الأول يركز على توظيف الحاسوب في التدريس والثاني يركز على الحاسوب كمنهج دراسي.

وقد تنبأنا بأن ثلاثة اتجاهات جديدة سوف تصبح مهمة وملموسة خلال العقد القادم وهي : التفاعل الجماعي من خلال التعلم المعتمد على الحاسوب، وبث البرامج التفاعلية التي تشتمل على الفيديو والصوت وشفرة الحاسوب، ونشر قاعدة المعرفة.

وتعتمد هذه التنبؤات الثلاثة جميعا على التطورات في المجال الذي سميناه *تقنيات المعرفة* وسوف تتبع هذه التطورات. إن هذه التقنيات تقوم حاليا بتغيير طبيعة عمل الأفراد الذين ينتجون النصوص والرسوم والصور الفوتوغرافية والفيديو وبرامج الحاسوب. كما أشرنا إلى أن الذكاء الاصطناعي يهيئ احتمالات جديدة لنقل المعرفة بأساليب ستساعد على تطوير مستويات جديدة للتفاعل الإنساني مع تلك المعرفة. فالمواد المطبوعة الشبيهة بالكتب ستكون جزءا واحدا فقط، من الوسائل التي تنقل من خلال أسطوانات مغناطيسية أو بصرية كما ستتيح محاكاة نماذج الأداء الفرصة للمتعلمين للتدرب على المهام بصورة أشبه ما تكون بالعمل المتقن الذي يمكن للخبراء في مجال ما القيام به. كما سيتمكن المستخدمون في مستويات متقدمة من البحث في قاعدة المعرفة باستخدام الآلات المساعدة على الاستدلال والإضافة إلى المعرفة واكتشاف علاقات جديدة. إن البحث الإضافي وتاريخ استخدام الحاسوب في التعليم يشير إلى أن تغيرات سوف تحدث في نظم التربية والتدريب التي عرفناها حتى الآن كما أن البحث الإضافي في مجال الحاسوب كمنهج دراسي واتجاهات تقنيات المعرفة تشير إلى أن محتوى التربية وطرقها سوف تتغير.

المراجـــع

Abelsen, H., & di Sessa, A. (1981). *Turtle geometry: Computation as a medium for exploring mathematics.* Cambridge, MA: MIT Press.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bunderson, C. V. (1975). The TICCIT project: Design strategy for educational innovation. In S. A. Harrison & L. A. Stolurow (Eds.), *Improving instructional productivity in higher education.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Bunderson, C. V., Baillio, B., Olsen, J. B., Lipson, J. I., & Fisher, K. M. (1984). Instructional effectiveness of an intelligent videodisc in biology. *Machine-Mediated Learning, 1,* 175-215.

Bunderson, C. V., & Faust, G. W. (1976). Programmed and computer-assisted instruction. In N. L. Gage (Ed.), *The psychology of teaching methods.* Seventy-fifth Yearbook of the National Society of Studies in Education. Chicago: University of Chicago Press.

Bunderson, C. V., Gibbons, A. S., Olsen, J. B., & Kearsley, G. P. (1981). Work Models: Beyond instructional objectives. *Instructional Science, 10,* 205-215.

Christensen, P. E. (1956). Work-sampling: A stroboscopic view of teaching. *Educational Administration and Supervision, 42,* 230-243.

Conant, E. H. (1973). *Teacher and paraprofessional work productivity.* Lexington, MA: D. C. Heath.

Denham, C., & Lieberman, A. (Eds). (1980). *Time to learn.* Washington, DC: National Institute of Education, U. S. Department of Education.

Hayes-Roth, F., Waterman, D. A., & Lenat, D. B. (1983). *Building expert systems.* Reading, MA: Addison-Wesley.

Heuston, D. H. (1985). *Some of the critical issues in introducing computer technology into schools.* Unpublished manuscript. WICAT Systems, Orem, UT.

Hogger, C. J. (1984). *Introduction to logic programming.* New York: Academic Press.

Hulin, C. L., Drasgow, F., & Parsons, C. K. (1983). *Item response theory: Application to psychological measurement.* Homewood, IL: Dow Jones-Irwin.

Inouye, D. K., Bunderson, C. V., Olsen, J. B., Hansen, E., & Robertson, J. (1986). *The WICAT learner profile.* Unpublished manuscript. WICAT Education Institute, Provo, UT.

Lipson, J. I. (1976). Hidden strengths of conventional instruction. *Arithmetic Teacher, 23*(1), 11-15.

Lord, F. M. (1980). *Applications of item response theory to pratical testing problems.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Michie, D. (1983). Knowledge refineries. In J. E. Hayes & D. Michie (Eds.), *Intelligent systems: The unprecedented opportunity.* E. Horwood, NY: Halsted Press.

Mislevy, R. J., & Bock, R. D. (1982). *Maximum likelihood item analysis and test scoring with binary logistic models.* Mooresville, ID: Scientific Software Inc.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas.* New York: Basic Books.

Suppes, P., Jerman, M. & Brian, D. (1968). *Computer assisted instruction: Stanford's 1965-1966 arithmetic program.* New York: Academic Press.

Waterman, D. A. (1986). *A Guide to expert systems.* Reading, MA: Addison-Wesley.

Weisgerber, R. A. (1971). *Developmental efforts in individualized learning.* Itasca, IL: Peacock.

الذكاء الاصطناعي والتعلم المعتمد على الحاسوب *

روبرت دي. تينيسون **
أوك شون بارك***

تركّز استخدام الحاسوب في التربية منذ الستينيات من القرن العشرين الميلادي على وسائل تحسين عملية التدريس وطرقه. فعلى سبيل المثال، يساعد أسلوب إدارة التعليم بوساطة الحاسوب المعلمين على حفظ السجلات وجدولة الأنشطة الدراسية. كما شملت تطبيقات تعليمية أخرى المحاكاة والألعاب التعليمية. وفي أغلب التطبيقات، كان الهدف من الحاسوب هو دعم التدريس الذي يقوم به المعلم.

وعلى أية حال، أدت الأبحاث الحديثة وتطور النظريات في التعلم الإنساني والإدراك إلى تركيز تطبيقات الحاسوب على المتغيرات والشروط الموجهة لدعم التعلم بدلاً من تحسين التدريس (تينيسون Tennyson وبريور Breuer ١٩٨٤م). ونتيجة لذلك، مهد التمييز بين أشكال التطبيقات التعليمية (على سبيل المثال، التعليم المعتمد على الحاسوب والتعليم المدار بالحاسوب والمحاكاة) الطريق للنظم

* ترجمة د. بدر بن عبدالله الصالح - جامعة الملك سعود.

** جامعة مينيسوتا.

*** معهد الجيش الأمريكي للبحث.

التعليمية التي تعالج علاقات مباشرة بين التعلم والمتغيرات التعليمية، وهي علاقات ذات أساس نظري مع إمكانية التنبؤ بها.

ولم تُخصص كل الاهتمام لعلاقات نظرية التعلم بنظرية التعليم (جانييه Gagne وديك Dick ١٩٨٣م)، فهناك، أيضًا، السؤال حول التأثير المحتمل لتكنولوجيا الحاسوب على تحسين التعلم. لهذا، فبدلاً من الممارسة التقليدية في البحث التربوي القائمة على مقارنة التعليم المعتمد على الحاسوب مقابل التعليم التقليدي، فإن منهج البحث يحدد أولاً نظرية تعلم معينة ثم يحدد المتغيرات التعليمية المحتملة التي يمكن أن تيسر التعلم. وبالإضافة إلى تلك المتغيرات، يؤخذ بعين الاعتبار المتغيرات المرتبطة بالحاسوب نفسه التي يعتقد بمساهمتها في تحسين التعلم.

يهدف هذا الفصل إلى مراجعة البحث والتطور لمتغير مهم مرتبط بالحاسوب ويساهم مساهمة كبيرة في التعلم. هذا المتغير هو الذكاء الاصطناعي الذي يعد أحد مجالات البحث والتقصي في علوم الحاسوب. إن مصطلح الذكاء مُعّرف هنا على أنه القدرة على حل المشكلات، أما مصطلح الاصطناعي فإنه يعني أي طريقة ابتكرها الإنسان يمكن أن تحقق هدف حل المشكلات. وفي هذا السياق، لا يعني الذكاء الاصطناعي محاكاة حل الإنسان للمشكلة، ولكن بدلاً من ذلك فهو يشير إلى وسيلة منطقية يمكن استخدامها لحل المشكلات بكفاءة وقدرة.

سوف نستعرض في هذا الفصل التطبيقات الأولية التي تعد تقليدية في الوقت الراهن لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعلم المعتمد على الحاسوب (عادة يرمز لهذه التطبيقات بالتدريس المعتمد على الحاسوب الذكي). إن الفكرة الرئيسة في مناقشتنا هي نمو نظم التعليم المبنية على نظريات خلال السبعينيات من القرن العشرين الميلادي. ويمكن ملاحظة هذا النمو في الانتقال من نظم تعليم مبنية على نموذج إلى نظم تعليم مبنية على نظرية (بارك Park وتينيسون Tennyson ١٩٨٣م). إن نظم التعليم المبنية على نظرية مقارنة بتلك المبنية على نموذج تمثل

محاولات لجعل الارتباطات بين المتغيرات التعليمية ومخرجات التعلم مباشرة ويمكن التنبؤ بها. ومن جهة أخرى فإن نظم التعليم المبنية على نموذج تمثل محاولات لاستخدام وسيلة أو طريقة للتدريس دون أن يكون ذلك مبنياً على مفهوم التحقق التجريبي. إن أغلب نظم التدريس المعتمدة على الحاسوب الذكي هي جهود تطويرية مبنية على نموذج وهي تهدف إلى استخدام تطبيقات طرق الذكاء الاصطناعي في التدريس، أي أنها جهود لتحسين التدريس من خلال متغيرات مبنية على الحاسوب ومرتبطة بالذكاء الاصطناعي. على سبيل المثال، يلاحظ أن طرقاً مثل معالجة اللغة الطبيعية والمرشدين الخبراء ولغات الحاسوب التي طورت للتعليم وخصائص البرامج والأجهزة (كالرسوم والألوان والرسوم المتحركة) تستخدم بغزارة. وعلى النقيض من ذلك، يلاحظ أن التطورات الأكثر حداثة في مجال الذكاء الاصطناعي تبني متغيراتها التعليمية المحددة والمتغيرات المصممة من خلال الحاسوب على أساس منطقي ومحدد يعتمد على نظرية تعلم مدعمة بالتحقق التجريبي (تينيسون Tennyson وكريستنسن Christensen ١٩٨٥م).

سوف نستعرض في الجزء التالي أنماط الذكاء الاصطناعي واتجاهه في الحاسوب التربوي. ومن هنا نستخدم العنوان الشائع الذي يرتبط عادة بالذكاء الاصطناعي والحاسوب التربوي. نضيق حديثنا في الجزء الثالث بدرجة أكبر لمناقشة نموذج محدد لنظام تعلم مبني على الذكاء الاصطناعي بوساطة الحاسوب وهذا النظام ـ على النقيض من نظم التدريس المعتمدة على الحاسوب والمبنية على نموذج، هو نظام مبني على نظرية. في هذا السياق، يرمز مصطلح " الأساس النموذج "إلى الطرق التعليمية التي توضح استخدام أسلوب أو متغير ما دون معرفة أكيدة عن دوره في تحسين التعلم. فعلى سبيل المثال، دائماً ما يقال إن المرئيات تساعد المتعلمين على فهم المعلومات، ولكن السؤال حول سبب ذلك ليس دائماً مفهوماً. أما مضمون مصطلح "الأساس النظرية" فيشير إلى أن أسلوب

التدريس يمكن شرحه من خلال تأثيره في المساعدة على التعلـم، أما التحقق من الطريقة فلا يمكن افتراضه ببساطة.

(١٢,١) التدريس المعتمد على الحاسوب الذكي المبني على نموذج

أوجد الذكاء الاصطناعي طوال العقد الأخير اهتماماً وحماسًا قويًا في قطاع الصناعة والجامعات، وأصبح عنصرًا مهمًا للبحث والتطوير في المجالات التكنولوجية المتقدمة. كما طبقت مبادئ الذكاء الاصطناعي وأساليبه في التربية، أيضًا، والناتج دائماً ما يدعى النظم الإرشادية الذكية (سلي مان Sleeman وبراون Brown ١٩٨٢م) أو التدريس المعتمد على الحاسوب الذكي (ICAI).

تأخذ نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي صيغاً عديدة، ولكنها، جوهريًا، تحتوي على عناصر منوعة من النظام التعليمي عن طريق استخدام مبادئ الذكاء الاصطناعي وأساليبه استخدامًا يتيح مرونة للطالب والبرنامج. وتشبه بيئة التعلم في هذه النظم شبهاً كبيراً ما يمكن أن يحدث عندما يجلس الطلاب والمعلمون واحداً لواحد ومحاولة التعلم معاً. لهذا فإن نظام التعليم المعتمد على الحاسوب المصمم تصميمًا جيدًا ربما يكون قادراً ليس، فقط، على إلقاء أسئلة محددة ولكن، أيضاً، على استخدام المعرفة المخزنة في النظام ومعالجتها بغرض توجيه أسئلة والاستجابة لأسئلة الطلاب. نظرياً، لا يعمل نظام التعليم المعتمد على الحاسوب الذكي على أساس الأسئلة المغذاة مسبقاً والأجوبة المتوقعة والتعريفات المحددة مسبقاً وهكذا، ولكن على أساس المعرفة المتراكمة أثناء تعلم الطالب (فيجنبوم Feigenbaum ١٩٧٧م). وهذا النظام له خطوات إرشادية عامة ومعايير تعتمد على بنية المعرفة فيه وكذلك على الأنشطة الحديثة مثل تاريخ استجابة الطالب. ومن الملامح المميزة لنظم عديدة من أنظمة التعليم المعتمدة على

الحاسوب الذكي أنها يمكن أن تتيح فرصة للمحادثة باللغة الطبيعية مع الطالب لتوليد أسئلة وأجوبتها المناسبة. إن القدرة على استخدام المحادثة باللغة الطبيعية يتيح تفاعلاً بين الطالب والحاسوب حيث تأتي الأسئلة والأجوبة من كلا الطرفين.

إن مبادئ الذكاء الاصطناعي وأساليبه تطبق في تمثيل مجال المعرفة المطلوب تعلمه، والمحادثة باللغة الطبيعية وطرق الاستدلال للفرضيات حول عملية تعلم الطالب. سوف نستعرض في هذا الجزء البنية العامة لنظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي، ونقدم بعض الأمثلة ونختمها بمناقشة نواحي قصورها، أما الخطوات الفنية المرتبطة بهذه النظم بما فيها برامج الحاسوب فإنها خارج نطاق هذا الفصل.

(١٢,١,١) ثلاثة مكونات لنظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي

كما هو صحيح في نظم تعليمية أخرى، تحدد الوظائف الإجرائية لنظام تعليمي معتمد على الحاسوب الذكي عن طريق ثلاثة مكونات هي: المحتوى (أو المعلومات) المطلوب تعلمها واستراتيجية التدريس وآلية لفهم الحالة الحاضرة لمستوى المعرفة لدى الطالب. تعرف هذه المكونات في نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي بوحدة الخبير النسقية ووحدة نموذج الطالب النسقية ووحدة المرشد النسقية (كلانسي Clancey وبارنت Barnett وكوهن Cohen ١٩٨٢م).

من الناحية المثالية، يجب أن تحتوي وحدة الخبير النسقية على خبرة حل المشكلة الخاصة بها وكذلك المعرفة الثابتة المتعلقة بمحتوى الموضوع، ويجب أن تحتوي وحدة نموذج الطالب النسقية على إمكانات التشخيص الخاصة بها، أما وحدة المرشد النسقية فيجب أن تقدم توجيهاً ذكياً للتعلم مصحوباً بإمكانات الشروح المطلوبة. لقد ركزت الصيغ المبكرة من نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب على تمثيل مجال المعرفة بالدرجة الأولى، وعلى أية حال، أصبحت نمذجة سلوك تعلم الطالب واستراتيجيات الإرشاد لتقديم المعلومات منذ منتصف

سبعينيات القرن العشرين تمثل بعض القضايا الرئيسة في تطوير نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي (سلي مان Sleeman وبراون Brown ١٩٨٢م).

إن الهدف النهائي لنظام تعليمي معتمد على الحاسوب الذكي هو الحصول على برنامج يحتوي على نماذج قوية في كل من هذه المكونات الثلاثة، وأن تعمل هذه المكونات معاً لإيجاد بيئة تعليمية تتمتع بأقصى قدر ممكن من الفاعلية. نتناول فيما يأتي المكونات الثلاثة بشيء من التفصيل.

وحدة الخبير النسقية. تتألف وحدة الخبير النسقية من مجال المعرفة الذي يقدمه النظام للطالب. وتحتوي المعلومات التعليمية على كل من المحتوى المطلوب تعلمه ويرمز له بالمعرفة التصريحية، وتطبيق تلك المعرفة ويرمز له بالمعرفة الإجرائية. وتمثل المعرفة الإجرائية الطرق المستخدمة بوساطة الخبراء في حل مشكلات محددة.

وحيث إن وظيفة وحدة الخبير النسقية هي توليد أسئلة وتقدير مدى صحة حل الطالب للمشكلة، لذا يجب أن تنظم المعلومات على هيئة برنامج حاسوب يساعد على المعالجة الذكية للبيانات في عملية التعليم والتعلم. أي أن مصممي نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي يقررون كيفية ترميز المعلومات في البنية الخاصة بقاعدة بيانات النظام وإجراءاته. ويمكن لمجال المعرفة المتعلق بالموضوع الدراسي أن ينظم في بنية بيانات باستخدام واحدة أو أكثر من الطرق التالية:

١ - شبكات الألفاظ ودلالاتها في قاعدة بيانات كبيرة وثابتة تجمع كل الحقائق الضرورية لتدريس المعرفة. وتتكون الشبكة من رموز تمثل الأشياء والمفاهيم والأحداث وتربط بين نقاط التقاء هذه الرموز لتمثيل العلاقات التبادلية بينها.

٢ - تمثيل إجرائي للمهارات الفرعية في مواقف محددة بدقة يجب على الطالب تعلمها لكي يحصِّل المهارة الكاملة التي يجري تعلمها. وتتألف المعرفة في

التمثيل الإجرائي من مهارات فرعية صغيرة تسبق مهام محددة في مواقف محددة بدقة.

٣ - قواعد إنتاج تستخدم في بناء وحدات تمثيل نسقية للمهارات وطرق حل المشكلات. إن الفكرة الرئيسة لقواعد الإنتاج هي أن قاعدة بيانات المعرفة تتألف من قواعد تسمى إنتاجًا، وهذه القواعد موضوعة في صيغة ثنائية: شرط - فعل "إذا حدث هذا الشرط قم بهذا العمل".

٤ - إطارات وهي بنى بيانات تشمل معلومات تصريحية وإجرائية على هيئة علاقات داخلية محددة مسبقاً. ويحتوي الإطار الخاص بمجال المعرفة الشامل على وحدات معرفة محددة للحقائق النموذجية المعروفة حول ذلك المجال والخطوات المرتبطة بها لتقرير الطبيعة المحددة للحقائق.

٥ - المنطق وهو نوع من الحساب للعمليات المطلوبة للقيام بالاستدلال بناء على الحقائق. ومن خلال تمثيل المعرفة في قاعدة بيانات منطقية، توجد مجموعة من القواعد تسمى قواعد الاستدلال في المنطق يمكن بوساطتها استخدام الحقائق المعروفة بصحتها لاشتقاق حقائق أخرى يجب أن تكون هي الأخرى صحيحة.

وعلى الرغم من أن جميع طرق تمثيل المعرفة أعلاه قابلة للاستخدام المتبادل، إلا أنه، في أغلب الحالات، قد تكون طريقة واحدة منها أفضل من غيرها اعتماداً على خصائص المعرفة المطلوب تمثيلها. وكذلك فإن التمثيل المتعدد للمعلومات نفسها بطرق مختلفة ربما يستخدم في الوقت نفسه لأهداف مختلفة. إن بناء المعرفة في وحدة الخبير النسقية ربما يستخدم لتحصيل كم أكبر من المعرفة إضافة إلى إمكاناتها للتعلم الذاتي والوصول إلى الحقائق من قاعدة المعرفة المناسبة للمشكلة المعطاة واستنباط المسببات حول تلك الحقائق أثناء البحث عن الحل.

وحدة نموذج الطالب النسقية. تتعامل هذه الوحدة مع طريقة لتمثيل تقدم تعلم الطالب في الموضوع الذي يتعلمه. وتستخدم هذه الوحدة في وضع فرضيات

حول الفهم الخاطئ من قبل الطالب واستراتيجيات الأداء الفرعية بحيث يمكن لوحدة المرشد النسقية تحديد تلك الفرضيات والاستراتيجيات وتوضيح الأخطاء، واقتراح سبل التصحيح.

تمثِّل حالة المعرفة لدى الطالب في التعليم المعتمد على الحاسوب الذكي، في الأساس، على هيئة مجموعة فرعية من قاعدة المعرفة الخاصة بالخبير، ولذا يُبنى النموذج من خلال المقارنة بين أداء الطالب وبين سلوك الخبير المعتمد على الحاسوب في المشكلة نفسها (*نموذج أفرلي Overlay Model*، جولدستاين Goldstein ١٩٨٢م). وتعتمد طريقة أخرى على استخدام سوء فهم الطالب وهو - أساساً - ليس بمجموعات فرعية من معرفة الخبير - وذلك كأسلوب متنوع لمعرفة الخبير (نموذج بجي Buggy Model، وبراون Brown وبيرتون Burton ١٩٧٨م). إن نموذج بجي (Buggy Model) يمثل مجال المعرفة على هيئة قواعد وسوء فهم محتمل من الطالب وذلك كأساليب متنوعة للقواعد (*نواحي القصور - القواعد - Mal Rules*، سلي مان Sleeman ١٩٨٢م).

إن نمذجة معرفة الطالب توظف الأساليب التالية:

(أ) أساليب تمييز مبسطة من الذكاء الاصطناعي لتقويم عملية تحصيل الطالب للمعرفة عن طريق الرجوع لسجل إجابته.

(ب) إشارات في شبكة مفردات الموضوع الدراسي (أو الأساس القاعدة) وهي تمثل مكونات الموضوع التي أتقنها الطالب. أما مصادر المعلومات الرئيسة للمحافظة على نموذج الطالب فهي:

- ملاحظة سلوك الطالب في حل المشكلة.
- أسئلة مباشرة بوساطة الطالب.
- افتراضات مبنية على خبرة الطالب في التعلم.

- افتراضات مبنية على بعض المقاييس الخاصة بصعوبة الموضوع الدراسي (كلانسي. وآخرون Clancey et. al ١٩٨٢م).

إن المعلومات التي تُجمع بالطرق السابقة يجب أن تكون مفيدة في الوصول إلى الاستنتاجات حول المهارات الفرعية أو المهارات الرئيسة التي يفتقر إليها الطالب عندما يفشل في إنجاز مهمة ما وكذلك في شرح سلوك الطالب كمجموعة من عناصر المعرفة. كما يمكن استخدام تلك المعلومات في التعامل مع البيانات غير المنظمة حيث إن أسباب أخطاء الطالب لا ترجع ، فقط ، للمعلومات التي تعلمها تعلُّما خاطئًا ولكن لأسباب أخرى كذلك (مثل التعب وتشتت الانتباه والعبء المعرفي الذي يفوق قدرته على الاستيعاب).

وحدة المرشد النسقية. هذه الوحدة هي مجموعة من المواصفات التعليمية حول كيفية تقديم المواد الدراسية للطالب من قبل النظام. إن هذه الوحدة تدمج مكونات المعرفة التي بُنيت في وحدة الخبير النسقية وأصول التدريس وأساليب الذكاء الاصطناعي بغرض توظيف لغة محادثة طبيعية.

وتتفاعل هذه المرحلة مع الطالب في اختيار المشكلات المطلوب حلها ومراقبة أداء الطالب ونقده وتقديم المساعدة عند الحاجة واختيار موضوعات تعليم علاجية. وتُقرَّر طرق التدريس أساساً بناء على المعلومات التشخيصية التي حُصِل عليها في عملية نمذجة سلوك الطالب. ويعمل البرنامج على تصحيح فهم الطالب عن طريق تقديم الأسئلة وتقويم الاستجابات. وتبين التغذية الراجعة في البرنامج بالتحديد عناصر المعرفة التي استخدمها الطالب استخدامًا خاطئًا أو استخدامًا أقل إتقاناً كما يمكن أن تقدم عناصر المعرفة التي يجب على الطالب تعلمها.

وهذه عينة ممثلة من الطرق المستخدمة في نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي:

١ - الطريقة السقراطية. وهي طريقة تقدم التساؤلات بأسلوب يشجع الطالب على التفكير لتصحيح معرفته الخاصة. وفي عملية التصحيح هذه، يفترض أن يعلل الطالب أسباب ما يعرفه وما لا يعرفه ويعدل مفاهيمه تبعاً لذلك.

٢ - طريقة المدرب. وفي هذه الطريقة، ينخرط الطالب في بعض الأنشطة مثل مباراة عن طريق الحاسوب تهيئ بيئة لتعلم المهارات المرتبطة بالموضوع الدراسي وقدرة عامة لحل المشكلة. ويهدف البرنامج إلى إعطاء الطالب فرصة التمتع والتعلم كسلسلة من الترفيه. وعند تصميم وحدة مرشد نسقية من هذا النوع، فإنه يمكن تطبيق أنماط عديدة من الاستراتيجيات التعليمية لتقرير أشكال التفاعلات المرغوب فيها بين الطالب والبرنامج وعملياتها.

ومن الجدير بالذكر أنه ليست جميع المكونات الثلاثة التي وصفناها أعلاه يشتمل عليها كل نظام للتعليم المعتمد على الحاسوب الذكي وذلك بسبب حجم مجال الذكاء الاصطناعي وتعقيده. إن أغلب النظم تركز على تطوير جزء واحد لا يمكن أن يؤلف نظاماً قابلاً للاستخدام تمامًا. إن مساهمات هذه المكونات الثلاثة في تطوير نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي ليست مقيدة بوحدة نسقية معينة (انظر: كلانسي وآخرون .Clancey et. al ١٩٨٢م للاطلاع على الوصف الشامل لهذه المكونات).

(١٢,١,٢) تطور التعليم المعتمد على الحاسوب الذكي

لقد كان نظام سكولر (Scholar) للكاربونيل (Carbonel، ١٩٧٠م) في تدريس جغرافية أمريكا الجنوبية قوة دفع لتطوير نظم التعلم المعتمدة على الحاسوب الذكي. ويستخدم هذا النظام بنية معقدة ولكنها محددة تحديدًا كبيرًا على هيئة شبكة من الحقائق والمفاهيم والخطوات تمثل جميعها قاعدة بيانات. وتشمل عناصر هذه الشبكة وحدات المعلومات وتعريف المفردات والأنشطة على هيئة

شجرة من القوائم متعـددة المستويات. وفي نظام سكولر (Scholar)، يطبق النمط السقراطي حيث يحاول النظام في البداية تشخيص سوء فهم الطالب ثم يقدم الموضوعات التي ستساعده على تمييز أخطائه (كولينز Collins وورنوك Wornock وباسيفيوم Passafiume ١٩٧٥م). أما استراتيجيات النظام الاستنتاجية فيما يتعلق بالإجابة عن أسئلة الطالب وتقويم إجاباته فهي مستقلة عن محتوى شبكة المفردات وممكنة التطبيق في مجالات مختلفة.

لقد وُسِّع نظام سكولر (Scholar) بوساطة برنامج واي (Why) (ستيفينس Stevens وكولينز Collins ١٩٧٧م)، وهو برنامج يرشد الطلاب حول أسباب سقوط المطر وهي عملية جغرافية معقدة تنتج عن تشابك عوامل عديدة لا علاقة بينها. وينفذ برنامج (واي) الطريقة السقراطية لحل المشكلات التي تصف الاستراتيجيات العالمية المستخدمة بوساطة المرشدين لتوجيه المحادثة.

وطور أوسهيا (O`Shea) نظاماً أسماه المرشد في التحسين الذاتي (أوسهيا O`Shea ١٩٧٨م)، ويتكون هذا النظام من عنصرين رئيسين : الأول هو برنامج تدريس تكيفي يعبر عنه بقاعدة إنتاج والآخر هو عنصر التحسين الذاتي الذي يقوم بتغييرات تجريبية في قواعد إنتاج برنامج التدريس. إن هذا النظام مصمم للقيام بتجارب على استراتيجية التدريس من خلال تغيير قواعد الإنتاج. وبينما يحتفظ النظام بالبيانات المتعلقة بفاعلية التغييرات التي أجريت، تُدْخلُ التعديلات التي تؤدي إلى تحسين أداء الطالب في مجموعة قواعد الإنتاج. إن هذا العمل ممتع في طبيعته التكيفية ولكنه لم يخضع للبحث والدراسة.

كما طور كل من براون Brown وبيرتون Burton وبيل Bell (١٩٧٥م). نظام سوفي (Sophie System) وهو محاولة لإيجاد بيئة تعلم تفاعلية يحصل الطالب من خلالها على مهارات حل المشكلة عن طريق تجريب أفكاره هو بدلاً من استخدام تعلم مباشر من النظام. إن نظام سوفي (Sophie) يحتوي على نموذج لمجال معرفة

مصحوباً باستراتيجيات التنقيبية (heuristic) للإجابة عن أسئلة الطالب. كما يقدم نقداً لمسار التعلم الحالي للطالب ويقترح مسارات بديلة (براون Brown وبيرتون Burton ١٩٧٨م). ويسمح نظام سوفي للطالب بأن يحصل على علاقة "واحد لواحد" مع خبير من خلال الحاسوب الذي يساعد على توليد أفكار الطالب نفسها وتجريب هذه الأفكار وعند الضرورة، يساعد الطالب على تنقيح الأفكار. لقد طبقت مبادئ نظام سوفي في بناء نموذج تشخيصي (بجي Buggy) في تعليم الأساسيات ومهارات حل المسائل الرياضية، كما طبقت في تطوير نموذج المدرب بوساطة الحاسوب وذلك بقصد تطوير بيئة تعلم استكشافية (براون Brown وبيرتون Burton ١٩٧٩م). إن برنامج بجي (Buggy) يقدم طريقة آلية لشرح أسباب قيام الطالب بارتكاب أخطاء بدلاً من الاكتفاء ببساطة بتحديد الأخطاء وذلك عن طريق أمثلة لسلوك يتصف بأخطاء منتظمة.

لقد صمم نموذج المدرب لتحديد استراتيجيات التشخيص المطلوبة لاستنتاج أخطاء فهم الطالب من خلال أنماط سلوكه التي تُلاحظ ومن ثم، تحديد استراتيجيات إرشاد واضحة لتوجيه المرشد لذكر الشيء الصحيح في الوقت المناسب. ويعد وست (West) برنامج مدرب صمم لتدريس طرق المعالجة المناسبة للتعبيرات الرياضية في برنامج ألعاب تعليمية بالحاسوب (براون Brown وبيرتون Burton ١٩٧٩م).

وصمم كلانسي (Clancey) (١٩٧٩م) برنامج جيودون (Guidon) وهو برنامج لتدريس حل المشكلات التشخيصية (في الطب). وهذا البرنامج يختلف عن برنامج التعلم المعتمد على الحاسوب الذكي حيث يتصف بخاصية المبادرة المتنوعة في المحادثة. ويستخدم هذا البرنامج التفاعل التعليمي المطول والمبني بناء محكماً، وهذا التفاعل يذهب إلى أبعد من مجرد الاستجابة لآخر تصرف قام به الطالب

كما هو الحال في برنامج وست (West)، وأبعد من مجرد الأسئلة والأجوبة المتكررة (كما هو الحال في برنامج سكولر (Scholar) و واي (Why).

إن قواعد الإرشاد في برنامج جيودون (Guidon) منظمة على هيئة شبيهة بالمحادثة أو المحاضرة. أما مواد الموضوع الدراسي (قواعد التشخيص الطبي) فهي منظمة هرمياً في نظام منفصل يدعى مايسن (Mycin). وهذا النظام نظام استشاري من خلال الحاسوب يستخدم في التشخيص والعلاج النفسي من الأمراض المعدية. إن فشل برنامج جيودون (Guidon) باعتباره تدريسًا أوضح أن مجال المعرفة في نظم الخبير لا يمكن استخدامها بفاعلية كقاعدة معرفة في نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي دون إضافات من مستويات أخرى لمجال المعرفة أثناء عملية التدريس وذلك للمساعدة على شرح المعرفة وتنظيمها.

كذلك طبق سبز (Suppes) وزملاؤه أساليب الذكاء الاصطناعي في تصميم برنامج يدعى اكسشيك (Excheck) أو مدقق الحلول، وهو برنامج قادر على فهم مدى صحة حل الطالب أو صدقه (سبز Suppes ١٩٨٢م). إن هذا البرنامج لا يشتمل على وحدة نموذج الطالب النسقية ولكن إجراءات الاستدلال (أو الاستنتاج) في وحدة الخبير النسقية تتيح له عمل افتراضات حول استنتاجات الطالب وتتبع حلوله. لذا فهو يوفر بيئة تفاعلية شبيهة بنظام سوفي (Sophie).

(١٢,١,٣) نواحي القصور في نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي

يبدو أن نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي تمثل الحالة الحاضرة لهذا العلم في حدود ما يمكن تحقيقه لتطبيق خصائص الحاسوب في التدريس، ويبدو أن هذه النظم تنطوي على إمكانية تقديم فرص بحثية خصبة لاستكشاف كيف يتعلم الطلاب وكيف يمكن أن نكون أكثر فاعلية في تدريسهم. وعلى أية حال،

يبدو أن الأداء العام لنظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي غير مرضٍ. وقد وصف (كل من سلي مان Sleeman وبراون Brown ص ٣ ١٩٨٢م) نواحي القصور في هذه النظم على النحو التالي:

١ - إن المواد التعليمية التي تنتج استجابة لتساؤلات الطالب أو أخطائه دائماً ما تكون في مستوى خاطئ من التفاصيل، فالنظام يفترض أن معرفة الطالب إما واسعة جداً وإما محدودة جداً.

٢ - لا يوجد أي من نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب قادرة على اكتشاف خصائص الطالب المميزة في عملية الإدراك والعمل من خلال هذا الإدراك في تشخيص عيوب التفكير لدى الطالب.

٣ - تعد استراتيجيات الإرشاد والنقد المستخدمة بواسطة هذه النظم جامدة إلى حد بعيد وهي تعكس حدسًا مجردًا من المبادئ حول كيفية التحكم بسلوك الطالب.

٤ - التفاعل بوساطة مستخدم النظام لا يزال مقيدًا تقيدًا كبيرًا.

إن الأداء العام لنظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي يمكن تحسينها بدرجة كبيرة عن طريق الدمج والتفاعل بين نظريات التعلم ومبادئ التصميم التعليمي التي يقترحها علماء النفس والباحثون في ميدان التعليم، وعلى أية حال، يبدو أن التخلص من أوجه القصور كليًا هو مهمة صعبة بسبب العوائق التالية المرتبطة بتطوير تلك النظم:

أولاً: غياب الوسائل الطبيعية للاتصال بين الطالب والحاسوب يمثل عقبة رئيسة أمام تطوير نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي. فحتى الآن، نجد أن لغة المحادثة الطبيعية ممكنة، فقط، لتصحيح عناصر المعلومات في قاعدة المعرفة (على سبيل المثال: لا يستطيع النظام توليد المحادثات أو فهمها في المواقف التعليمية الجديدة التي يواجهها النظام).

ثانيًا: إن قدرة النظام في الاستحواذ على عمليات تعلم الطالب من الوحدة الخاصة بتمثيل المعرفة في وحدة الخبير النسقية محدودة لأنها تتطلب القدرة على فهم عمليات الاستدلال المختلفة للطلاب باعتبارهم أفرادًا.

ثالثاً: إن كم العمل والمهارات الفنية المطلوبة لتحديد مجال المعرفة واستراتيجيات الإرشاد في نظام ما تمثل مشكلة كبيرة. وعلى الرغم من توافر بعض النسخ من لغات برمجة الذكاء الاصطناعي في الحاسوب الشخصي، إلا أن معظم نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي لا تزال تتطلب آليات معالجة توظف لغة ذكاء اصطناعي ذات قدرة عالية جداً (مثل لِسْب Lisp وبرولوج Prolog).

رابعًا: إن أساليب الذكاء الاصطناعي أقل وضوحاً عند تطبيقها في الموضوعات الدراسية التي تفتقد البنية المحكمة مثل العلوم الإنسانية. إن أغلب ما يتوافر حالياً من نظم تعليم معتمدة على الحاسوب الذكي قد طورت في مجالات الدراسة التي تتميز ببنية محكمة جداً كالرياضيات والألعاب.

القضية الأخيرة التي تحد من القيمة النظرية والتطبيقية لنظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي هي أن معظم النظم قد ركزت على تطوير إمكانات التفاعل بين الإنسان والآلة (مثل لغة المحادثة الطبيعية في موضوعات محدودة جدًا بدلاً من قضايا التعلم والتعليم). كما أن أغلب المشكلات والقضايا التي عولجت في تلك النظم تافهة وتتعلق بمهام محدودة مع قليل من التعميم. ومع أخذ المعوقات السابقة في الاعتبار، يتطلب التطوير المستقبلي المرغوب فيه للحصول على نظم تعليم فعالة من خلال الحاسوب أن تبنى هذه النظم على أساس النظريات التعليمية بدلاً من تطويرها على أساس الحدس حول المعالجة الفنية لإمكانية التفاعل بين الإنسان والآلة.

(١٢,٢) التعليم بالحاسوب المعتمد على الذكاء الاصطناعي المبني على نظرية

وصفنا في الجزء السابق النماذج التعليمية بواسطة الحاسوب التي تبرهن في أشكال عديدة استخدام طرق الذكاء الاصطناعي. ولأن مطوري هذه النماذج كانوا مهتمين في دفع التقدم لفن الحاسوب التعليمي إلى أبعد من أساليب التصميم الحالية المبنية على نموذج المثير والاستجابة، فقد ترتب على ذلك قلة الجهود المباشرة لتطوير نظرية تعليمية. في هذا الجزء الختامي، سوف نستعرض نظاماً محدداً للتعلم المعتمد على الحاسوب والذي يعكس اهتمامنا الموجه نحو نظرية للتعلم بالحاسوب المعتمد على الذكاء الاصطناعي.

من منظور تربوي، يجب أن تتعامل أية نظرية تعليمية مع عمليات التعلم والذاكرة والإدراك. كما يجب على هذه النظرية أن تعّرف المتغيرات التعليمية والشروط التي يمكن التنبؤ بقدرتها على تحسين: **أولاً**: الحصول على المعلومات. **ثانياً**: تخزين المعرفة والوصول إليها. **ثالثاً**: عملية التفكير المنتجة.

إن نظرية تُعنى بهذه المفاهيم الثلاثة، ربما يعتقد، لأول وهلة، أنها تفوق إمكانات أنماط التعليم التقليدي.

وعلى أية حال، فإن إمكانات الحاسوب من حيث قوته وسرعته في معالجة المتغيرات وحسابها يجعل من الممكن بناء نظام للتعلم المعتمد على الحاسوب على مستوى كبير من التعقيد. إن نظاماً كهذا قادر على التأثير في تطبيق نظرية تُعنى بالتعلم والتذكر والإدراك.

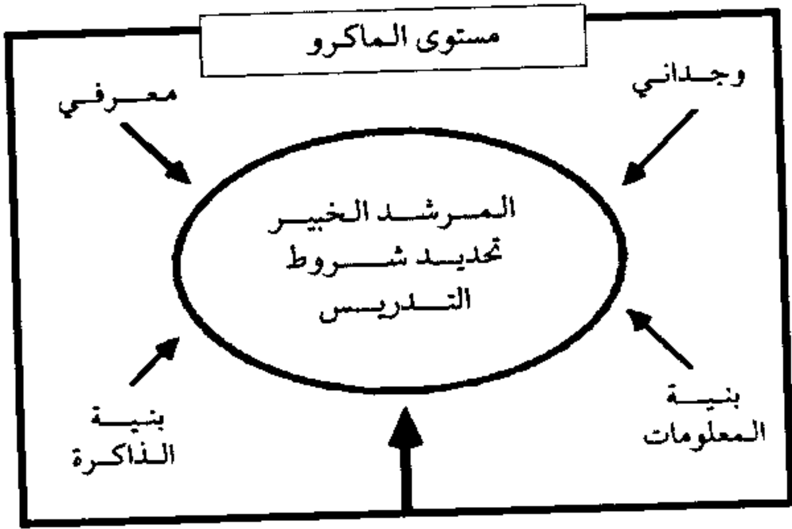
نستعرض، في مقالين آخرين (بارك Park وتنيسون Tennyson، ١٩٨٣، وبارك Park ١٩٨٤م)، نظماً عديدة للتعلم المعتمد على الحاسوب والتي تختلف في مستويات التعقيد من حيث تطبيق طرق الذكاء الاصطناعي، وكذلك في محاولتها للانسجام مع نظرية التعلم الحديثة. سوف نركز حديثنا هنا على وصف

تفصيلي ومتعمق لواحد من هذه النظم هو نظام مينيسوتا للتعليم التكيفي (ميس MAIS) (تينيسون ١٩٨٤م Tennyson).

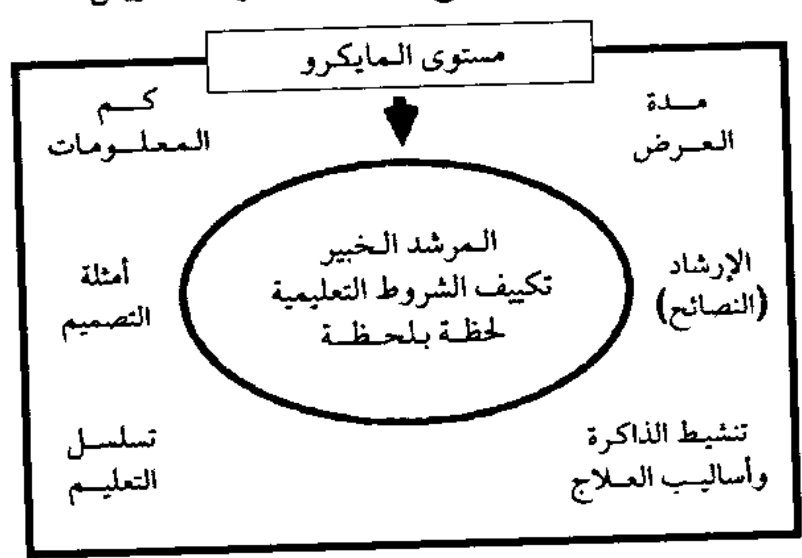
لقد بُني العنصران الرئيسان لنظام ميس (MAIS) حول المفاهيم الثلاثة التالية: التعلم والتذكر والإدراك. (انظر الشكل ١٢,١). هذان العنصران هما "*الماكرو*" (Macro) أي الكبير ويرمز للمنهج و "المايكرو" (Micro) أي الصغير ويرمز للتدريس. في نطاق مستوى الماكرو تُعرَّف المتغيرات المرتبطة مباشرة بمفهومي التذكر والإدارة، بينما ترتبط متغيرات مستوى المايكرو بأنشطة التعلم. وتهيئ المتغيرات في عنصر المايكرو شروط التدريس بينما يقوم عنصر الماكرو بتكييف التدريس لتلبية حاجات التعلم لكل طالب لحظة بلحظة. إن كلا العنصرين يتفاعلان في أسلوب تفاعلي، فالشروط التمهيدية للتدريس التي صيغت ضمن المكونات الخاصة بالماكرو تتكيف تبعاً لتقدم الطالب وحاجات التعلم في مستوى الماكرو. لمناقشة نظام ميس (MAIS)، سوف نستعرض أولاً وباختصار طرق الذكاء الاصطناعي بواسطة الحاسوب في نظام الإدراك. (تفاصيل مواد البرامج الحقيقية متوافرة في تينيسون Tennyson وكريستنسن Christensen وبارك Park ١٩٨٤م). والأجزاء التالية تحتوي على وصف لكل عنصر.

(١٢,٢,١) طرق الذكاء الاصطناعي

لقد جربت طرق الذكاء الاصطناعي - كما أوضحنا في مقدمة هذا الفصل - على نطاق واسع من التطبيقات. إن الكثير من تلك الطرق التي طورت اشتقت - في الحقيقة من حاجات محددة مع قليل من التعميم أو عدم وجود التعميم تماماً. ففي مجال العلوم السلوكية، ركزت أكثر البحوث الحديثة في طرق الذكاء الاصطناعي على نظم الخبير عن طريق استخدام أنواع عديدة من طرق اللوغاريثمات أو البنى التفريعية كأسلوب لإدارة التعلم.



المرشد الخبير يجمع (أو يصنف) شروط التدريس



الشكل رقم (١٢,١): نظم مينيسوتا التعليمية المعدلة.

(المرجع: تينيسون وكريستنسن، **Tennyson & Christensen** ، ١٩٨٥م).

إن هدف النظام الخبير هو تسهيل الوصول إلى المعلومات في تطبيقات حل المشكلة، ولكن ليس على هيئة صياغة للمشكلة. إن أساليب برامج الذكاء الاصطناعي التقليدية تشابه، إلى حد كبير، البنى التفريعية التي تربط معاً النقاط المحتملة للبيانات التي يمكن تفسيرها فيما بعد لحل المشكلات، ولهذا، تمثل طريقة نظام الخبير في الذكاء الاصطناعي منهجاً للبرمجة لمساعدة الخبراء في حل المشكلات (إماريل Amarel ١٩٨٣م). من الواضح أن نظم الخبير مبنية على نموذج اعتماداً على الخصائص الفريدة للخبير الذي اشتقت منه البنية. إن هذه الطريقة، بصفة خاصة، لا تبدو مناسبة لتصميم نظم إدارة التعلم (تينيسون Tennyson ١٩٨٤م).

وعلى النقيض من نظم الخبير التي تعتمد البنى التفريعية التقليدية في حل المشكلات بالمحاولة والخطأ، تلك النظم التي توظف طرقاً استكشافية غير تقليدية (تنقيبية) في حل المشكلات. إن استخدام هذه الطرق في نظم التعليم يرتبط ارتباطًا مباشرًا بنظريات علم النفس المعرفية للتعلم. ويمكن تعريف طريقة حل المشكلات غير التقليدية بأنها استراتيجية بحث تتألف من متغيرات يمكن معالجتها لزيادة فرص اتخاذ القرارات المناسبة كلما اكتسب الطالب قدراً أكبر من المعرفة. وكثيرًا ما يسمي مصممو البرنامج هذه الطريقة بعبارات *المنطق الغامض* وذلك لأنها يمكن أن تكتب على هيئة عبارات مجردة ومرنة تجمع بين الاقتراحات والخبرة، وفي هذا، فهي تختلف عن عبارات قاعدة الإنتاج المستخدمة في الطريقة التقليدية لحل المشكلات. لهذا فإن طريقة حل المشكلات غير التقليدية يمكن أن تبدأ بفهم موقف ما (وتفكر) حول النواتج المحتملة دون أن تبين هذه النواتج حلولاً صحيحة أو غير صحيحة. كما تختلف طرق حل المشكلات غير التقليدية جذريًا عن منهجية حل المشكلات التقليدية المستخدمة في برمجة الذكاء الاصطناعي حيث إن تلك الطرق تكتب على هيئة عبارات ذات احتمالات مشروطة. وبمصطلحات تربوية،

يمكن أن ينظر إلى طريقة حل المشكلات على أنها قاعدة ذات مستوى عال بدلاً من مستودع لمعلومات في مجال محدد (دورنر Dorner ١٩٨٣م).

لقد اخترنا طريقة حل المشكلات غير التقليدية لنظام الإدارة في ميس (MAIS) لأن المرونة التي تنتجها أساليب البرمجة هذه تسمح لنا بدمج متغيرات تعلم متنوعة مبنية على نظرية. وهذا ما يجعلنا غير مجبرين على تكييف المتغيرات لتناسب طريقة برنامج معين (على سبيل المثال، تناسب متغيرات تعلم قليلة صيغة البنية التفريعية). إضافة إلى ذلك، توفر النظم غير الشكلية لحل المشكلات الوقت من خلال التحكم بعدد العمليات التي يجب أن يقوم بها النظام لاتخاذ قرارها. إن توفير الوقت يمثل مفهوماً مهمًا في النظم التعليمية والذي عادة ما تتجاهله نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي التي تطبق الطريقة الشكلية لحل المشكلات، فهذه النظم نادرًا ما تهتم اهتمامًا مباشرًا بفاعلية اتخاذ القرارات.

(٢, ٢, ١٢) عنصر الماكرو

إن الهدف الرئيس لعنصر الماكرو هو تحديد الشروط التمهيدية للتدريس من خلال الأخذ بعين الاعتبار تفاعل متغيرات الفروق الفردية مع محتوى منهج معين. ويستخدم مصطلح *ديناميكي* لوصف العلاقة بين عناصر الماكرو وعناصر المايكرو في نظام ميس (MAIS). ففي مستوى المايكرو، تُكيَّف شروط التدريس لتحسين التعلم في أية لحظة. وكلما تقدم المتعلم في المساق التعليمي، ترسل المعلومات المناسبة باستمرار إلى مستوى الماكرو لتحسين عملية اتخاذ القرار بما ينسجم مع شروط التعليم.

الشكل رقم (١٢,١) يوضح خمسة متغيرات رئيسة في عنصر الماكرو، فالمتغيرات الخاصة بالبنية المعرفية والعاطفية وبنية الذاكرة تمثل مجالات الفروق الفردية. ولكل من هذه المتغيرات الثلاثة تأثير على التعلم وتتطلب تكييفاً مستمراً

بناء على المتغير الخاص ببنية المعلومات. ويمثل المتغير الرابع الملامح الفريدة لمجال المعلومات الذي سيتعلمه الطالب في المنهج. أما المتغير الخامس وهو المرشد الخبير فإنه يحدد شروط التعليم. إن شروط التعليم هي استراتيجيات تعلم محددة بناء على حاجات التعلم المرتبطة بتصنيف جانييه (Gagne ١٩٨٥م) للسلوك المعرفي في ثلاثة أنواع هي المعلومات اللفظية والمهارات العقلية والاستراتيجيات المعرفية. سنناقش في هذا الفصل ، فقط ، المتغيرات التعليمية والاستراتيجية المرتبطة بالمهارات العقلية. إن الهدف من ذلك هو أن نركز المناقشة على ذلك الجزء من النظام الذي يختلف عن النظم التقليدية للذكاء الاصطناعي في الحاسوب. وعند التعامل مع المعلومات اللفظية ، فإن نظام ميس (MAIS) يستخدم متغيرات التمرينات والتدريبات التي يمكن تكييفها لحاجات المتعلم لتعيين المكان الملائم ثم لإعادة التمرين والوقت ، أما في تعلُّم الاستراتيجية المعرفية فإن نظام ميس (MAIS) يستخدم أساليب محاكاة لتدريب الطالب على استخدام المعرفة في التفكير الإبداعي والتفكير المنتج (بريور Breuer ، تينيسون Tennyson وبريور Breuer ١٩٨٤م). إن شروط مستوى الماكرو للتعليم تضع ، بشكل تمهيدي ، أبعاد المتغيرات التعليمية لمستوى المايكرو التي ، بدورها ، تتكيف تبعًا لحاجات كل طالب.

المتغير المعرفي. وصفنا سابقاً كيف تشكل المفاهيم الثلاثة : التعلُّم والتذكر والإدراك البنية النظرية الرئيسة لنظام ميس (MAIS). من وجهة نظرنا ، إن نظريات التذكر والإدراك مطبقة تطبيقًا ملائمًا على مستوى المفاهيم في التصميم التربوي. وعلى الرغم من أن المفاهيم الثلاثة لها مضامين على المستوى التعليمي ، إلا أن وصف خصائص الطالب وسماته المستمرة يجعل تلك المفاهيم ملائمة للأبعاد الخاصة باتخاذ القرار على مستوى المناهج بدلاً من الأبعاد الخاصة بالمستوى التعليمي. بالنسبة لمتغيرات الإدراك ، هناك عدد من العوامل الرئيسة التي يبدو أنها تقدم أوزانًا قيمة لتأسيس شروط التدريس ، إن برنامج ميس (MAIS) الحالي يدمج

المقاييس الإدراكية للذكاء والاستعداد والقدرات والنمط الإدراكي. كما أننا نعرف الذكاء بأنه مهارة في حل المشكلة وننظر إليه في ضوء الكفاية العقلية. ويظهر أن الذكاء والاستعداد والقدرة مؤشرات تبقى ثابتة ثباتًا معقولاً على فترات مطولة من الوقت. وعلى أية حال، فإن برنامج ميس (MAIS) قادر على التكيف للفروق الفردية في هذه المجالات خصوصًا في المناهج ذات الصبغة التطورية. فعلى سبيل المثال، هناك دليل على أن القدرة في الرياضيات ربما تكون قابلة للتحسين تحسينًا أكثر حيوية (أو ديناميكية) إذا وفرت شروط التدريس نوعية جيدة من بيئات التعلم.

إن النمط الادراكي يمثل قضية جدلية في التربية بسبب محاولات الباحثين استخدامه متغيرًا تعليميًا مباشرًا دون اعتبار لتفاعله مع متغيرات أخرى. وعلى أية حال، فإن نتائج البحوث قوية قوةً كافية للتوصية بتضمين النمط الإدراكي على مستوى الماكرو لاتخاذ القرار. ولم نضمن في الوقت الحاضر نمط التعلم كعنصر في هذا المتغير بسبب التداخل الظاهر مع النمط الإداري والغياب الحالي للدليل المتعلق بالتفاعل القوي بين نمط التعلم وبين المتغيرات التعليمية (بارك Park ١٩٨٤م).

متغير الذاكرة. هدفنا فيما يتعلق بهذا المتغير هو تقدير المعرفة الحالية في ذاكرة المتعلم. ويبدو أن الدليل من البحث التجريبي الحديث يدعم بقوة أهمية بنية المعرفة للمتعلم في عملية التعلم (تينيسون Tennyson ١٩٨٢م). ويشمل متغير الذاكرة الأبعاد المرتبطة في التحصيل في أربعة أنواع من المعرفة الضرورية هي: الخلفية والارتباط والمتطلبات القبلية والمعرفة السابقة. وباختصار، يعّرف كل نوع من هذه الأنواع كالتالي: فالخلفية هي المعرفة العامة التي ترتبط ارتباطًا غير مباشر بالمعلومات المطلوب تعلمها. ويقصد بالارتباط المعرفة التي ترتبط ارتباطًا مباشرًا بالمعلومات التي ينبغي تعلمها. فعلى سبيل المثال، تمثل الخلفية في تعلم الإحصاء التربوي المجال الذي تستخدم فيه أمثلة محددة، بينما تتعلق المعرفة الارتباطية بفهم

القواعد الرياضية المتنوعة المستخدمة في عملية إحصائية معينة، أما المتطلبات القبْلية فهي المعرفة المساندة التي يجب أن يكون الطالب قد حازها. وأخيرًا، يقصد بالمعرفة السابقة ذلك الجزء من المعلومات المطلوب تعلمها التي يعرفها الطالب أصلاً. إن التحصيل في الخلفية يعد مؤشراً رئيسًا للنجاح في تعلم المعلومات الجديدة. وبسبب إمكانية الحصول على مدى معين من الدرجات لخلفية الطالب في المعرفة، فإن التفاعل مع المتغيرات الأخرى سوف يؤسس بالتأكيد ملفاً مختلفاً للمتعلم في مستوى الماكرو (Macro) بدلاً من الملف الذي يمكن أن يشمل متغيرًا واحدًا، فقط، من المعرفة الضرورية.

أما الأبعاد الثلاثة الأخرى للتحصيل وهي المعرفة المتعلقة بالمتطلبات القبلية والارتباطية والسابقة فإنها تؤثر في شروط التدريس من حيث العلاج وكم التدريس الخاصين بالمعلومات المطلوب تعلمها. إن كلاً من هذه الأبعاد يزداد أهمية كلما طال برنامج المنهج، أي أن هذه الأوصاف تفترض تأثيراً أكثر على شروط التدريس بشكل تتابعي. كما تتأثر هذه العوامل بسهولة بوساطة طريقة حل المشكلات المستخدمة في نظام ميس (MAIS).

المتغير الوجداني. إن هذا المتغير الذي شعر الكثيرون بأهميته منذ وقت طويل ولكنه أهمل لمدة طويلة بوساطة مصممي التعليم، يمكن توظيفه من خلال الطريقة غير التقليدية لحل المشكلات في طرق الذكاء الاصطناعي المستخدمة في نظام ميس (MAIS). وعلى سبيل المثال، تشير نتائج البحوث في مجال الحوافز إلى أن الحافز يعد واحدًا من أكثر المتغيرات قوة في التعلم. ولكن الإجابة عن التساؤل حول كيفية توظيف هذا المتغير في التدريس كانت أمراً محيرًا (تينيسون Tennyson وبريور Breuer ١٩٨٤م). ويمكننا، في نظام ميس (MAIS)، إعداد ملف بالحوافز المبدئية للمتعلم ثم نكيف بالتدريج تأثيرها التفاعلي كلما تقدم المتعلم كعامل مرن يُكيَّف ليلائم المتغيرات الأخرى. وبالمِثْل، يمكن *لمفهوم تحقيق الذات* أن يكون

مؤثراً رئيساً على شروط التدريس كما يمكن تكييفه خلال المنهج في الوقت نفسه الذي يؤثر فيه هذا المفهوم بمتغيرات أخرى.

بنية المعلومات. توفر متغيرات مستوى الماكرو (Macro) معلومات التقدير الخاصة بكل متعلم مباشرةً. إن هذا المتغير الرابع يقدم لعملية اتخاذ القرار الشروط البنائية للمعلومات المطلوب تعلمها. ورغم أن نظرية التعلم المعرفية تقر بالفكرة القائلة بأن بنية المعلومات تؤثر في التعلم (جانييه Gagne ١٩٨٥م)، إلا أنه، لسوء الحظ، تثير نتائج البحوث علامات استفهام حول المباديء المعاصرة لتحليل المجال ولكن دون تقديم البديل. إن البرامج الحالية لتحليل المحتوى تقدم طريقة للتصنيف باستخدام خصائص المحتوى باعتبارها البنية (ماندلر Mandler ١٩٧٩م). وتوضح الأبحاث الحديثة أن تحليل المعلومات اعتماداً على بنى مخططة ربما يكون الوسيلة الأكثر ملاءمة للاستخدام في تحسين التعلم (مثال ذلك عملنا نحن، تينيسون وآخرون..Tennyson et al ١٩٨٥م). ويستخدم نظام ميس (MAIS) في الوقت الحاضر دليلاً لتحليل المحتوى في شكل تحليل معلومات يوظف مخططاً أو فكرة رئيسة (سياو Siaw ١٩٨٤م). ويختلف متغير بنية المعلومات عن متغيرات أخرى في مستوى الماكرو (Macro) في أن هذا المتغير يؤثر مباشرة في عدد من الأبعاد للمساعدة في وضع شروط التدريس.

إننا، ننظر، أساساً إلى بنية العلاقة الخاصة بالمعلومات من خلال شبكتها المفاهيمية مما يساعد على تأسيس مخطط للمعلومات وهذه، بدورها، تؤثر في تسلسل تقديم المعلومات. إضافة إلى ذلك، ننظر إلى خصائص مفاهيم المعلومات من خلال أبعادها ودرجتها كمتغيرات (تينيسون Tennsyon وكوكشيرلا Coc chiarella ١٩٨٦م). وفي هذه المرحلة، هناك تفاعل مع ملف بنية الذاكرة مما يجعل بالإمكان تحديد بنية المعلومات المناسبة للمتعلم فيما يتعلق بالمعلومات المطلوب تعلمها.

متغيرات المرشد الخبير. إن الطريقة غير التقليدية وعمليات اتخاذ القرار لنظام ميس (MAIS) مدمجة معاً من خلال نظام خبير إرشادي يجمع المعلومات من المتغيرات الأربعة الخاصة بعنصر الماكرو (Macro) بغرض وضع شروط التدريس، وتشمل شروط التدريس هذه نوع ناتج التعلم (مثل: معلومات لفظية، ومهارة عقلية، واستراتيجية معرفية) وبنية المعلومات والاستراتيجيات التدريسية وصيغ العلاج ونمط تقديم المعلومات.

ولتلخيص ما سبق، يشمل العنصر الخاص بمستوى الماكرو المتغيرات التي تتفاعل مع التدريس طبقاً للفروق الفردية وبنية المحتوى وشروط التدريس. وعلى الرغم من أن هذه المتغيرات تشبه الخصائص في طبيعتها، فإنها تمر بعملية تكييف تبعاً لما يتوافر من بيانات لكل متعلم، ومن خلال هذا التحديث التدريجي للمتغيرات، يزداد النظام تحسنًا بخصوص اتخاذ القرارات المتعلقة بشروط التدريس. هذه الشروط تنشئ المراتب الأولية للمتغيرات التعليمية للعنصر الخاص بمستوى المايكرو (Macro) في نظام ميس (MAIS).

(١٢,٢,٣) عنصر المايكرو (Micro)

إن الهدف من العنصر الخاص بمستوى المايكرو (Micro) في نظام ميس (MAIS) هو تفريد التعليم بما يلائم الفروق الفردية بدلاً من جعله تدريساً ذاتياً فقط، يتضح في مقال لتينيسون (Tennyson) وروثن (Rothen) ١٩٧٧م، أن البنية الأساس لنظام ميس (MAIS) قد طورت انطلاقاً من طريقة بيز (Bayes) للاحتمالية المشروطة. وفي الوقت الحاضر، يتكون عنصر المايكرو (Micro) في مستوى المهارات العقلية من ستة متغيرات للتصميم التعليمي تركز على تحسين تعلم المفهوم والقاعدة. وهي لا تتعامل مباشرة مع خصائص عرض محددة مثل

استعمال اللون والرسوم ونموذج العرض، وتعد هذه المتغيرات عناصر مهمة في التطوير التعليمي ونحن نطبقها في تصميم التعليم المعتمد على الحاسوب. ولكن أدبيات البحث لا توفر دليلاً كافياً لكي نضمنها كمتغيرات إدارية في الوقت الحاضر. إن المتغيرات الخاصة بالتصميم التعليمي في مستوى المايكرو (Micro) بنظام ميس (MAIS) هي:

١ - كمية المعلومات.
٢ - تسلسل المعلومات.
٣ - صيغة الأمثلة.
٤ - مدة التعلم.
٥ - تجديد المعارف الضرورية وعلاجها.
٦ - نصائح حول تقدم التعلم.

وعلى الرغم من أن هذه المتغيرات قد وضعت هنا بترتيب معين، إلا أننا لم نقصد بذلك إشارة إلى أهميتها، فجميعها يتفاعل من خلال نظام المرشد الخبير لتحسين التدريس.

كمية المعلومات. إن الاهتمام الرئيس في التعليم القياسي هو كمية المعلومات الضرورية لتعلم مفهوم ما وقاعدة معينة، وغالباً ما تُقدَّم المعلومات بهذه الطريقة في صيغة تعريفية أو تصريحية مع تطوير محدود للمعرفة المفاهيمية والإجرائية. إن الهدف من هذا المتغير التعليمي هو تكييف كمية المعلومات الخاصة بالعبارات الاستنباطية والأسئلة الاستفهامية بناء على تقدم الطالب في التعلم. وفي طريقة بيز (Bayes)، تحدد الأبعاد بناء على التوجيهات في نظام المرشد الخبير لعنصر الماكرو (Macro). إن مستوى الحاجة التعليمية في تعلم المفاهيم والقواعد يتغير طبقاً لمستوى أداء المتعلم في استخدام المعلومات الجديدة لحل المشكلات. لذلك فالهدف

من هذا المتغير هو اتخاذ قرار حول كمية المعلومات التي يحتاجها المتعلم في أية لحظة. فالمعلومات القليلة جداً يمكن أن ينتج عنها تعلم غير كاف بينما المعلومات الكثيرة جداً يمكن أن تسبب الملل والتعب وفقدان الاهتمام.

إن المتغير الخاص بكمية المعلومات يراقب، بثبات، تقدم المتعلم ويكيف كمية المعلومات تبعًا لذلك، وهو يقوم بهذا إلى أن يتحقق التعلم المرغوب فيه، أو إلى أن يحدد النظام الحاجة إلى مساعدة خاصة. وفي كلا الحالتين، يحدد عنصر المايكرو (Micro) الأوصاف الإحصائية لكل متعلم ثم يقوم عنصر الماكرو (Macro) بمراقبة مستمرة لتقدم تعلم الطالب لحظة بلحظة. وبالإضافة إلى ذلك، تتحكم العناصر التي يشملها هذا المتغير بالتعزيز والتغذية الراجعة ومراقبة جهد المتعلم (تايلر وآخرون..Tyler et al ١٩٧٩م).

تسلسل المعلومات. لقد استخدمت نظم التعلم بوساطة الحاسوب نموذجياً أساليب التفريع لتسلسل تعلم الطالب للمادة. وعلى أية حال، وضح عمل (أتكنسون Atkinson ١٩٧٢م) أن الطريقة الحساسة للاستجابة لبناء تسلسل التعلم على أساس أنماط الخطأ التي يرتكبها الطالب تعد أكثر فائدة للتعلم. وقد طور (بارك Park ١٩٨٤م) استراتيجية هذه الطريقة لتشمل تعلم المفاهيم بوساطة استراتيجية التسلسل المستخدمة في مستوى المايكرو (Micro) طبقاً لاستجابات الطالب للأمثلة الاستفهامية. فعلى سبيل المثال، يشير الحل الصحيح إلى التقدم في التعلم ولذا يمكن أن يكون التسلسل عشوائياً بينما يشير الحل الخاطئ في بداية التعلم إلى مشكلة ترتبط بالمعرفة المفاهيمية، ولذا يحتاج المتعلم معلومات إضافية خاصة بذلك المفهوم، أما في التعليم اللاحق فإن الحلول غير الصحيحة تشير إلى مشكلة ترتبط بالمعرفة الإجرائية مما يستدعي الحاجة لمعلومات إضافية تتعلق بالمفهوم الذي يرتبط بحل الطالب. إن هذه الطريقة مبنية على نظرية وهي تتيح الفرصة كذلك لتقرير ما إذا كان التعليم اللاحق قد حصل فعلاً.

صيغ الأمثلة. إن الأسلوب المتبع لتقرير صيغة الأمثلة مرتبط ارتباطًا كبيرًا بمتغير تسلسل المعلومات. ففي مواقف المشكلات المعقدة، قد لا يملك المتعلم المعرفة الكافية للقيام بالحل الصحيح ولذا فإما أن يمتنع عن محاولة الإجابة وإما أن يقوم بمحاولة خاطئة (ماور Mawer وسويلر Sweller ١٩٨٢م).

يمكن، في مثل هذه المواقف، تحسين التعلم عن طريق عرض أمثلة عملية توضيحية للمتعلمين. وعن طريق هذه الأمثلة التوضيحية، يعطى المتعلمون الفرصة لترميز معلومات كاملة بدلاً من توليد فهم خاطئ. ويقترح (بارك Park وتينيسون Tennyson ١٩٨٦م) أن تكون صيغة الاستراتيجية التي تقدم للمتعلم بعد حل خاطئ لمشكلة استفهامية من نوع الأمثلة القياسية. مرة ثانية، هذه طريقة غير تقليدية لحل المشكلات وبسيطة للإدارة ولكنها قوية في تحسين التعلم.

مدة التعليم. إن تعلم المعلومات الجديدة عملية صعبة كما أن مراقبة تقدم الطالب تعد حاسمة جدًا في المراحل المبكرة. وأحد المتغيرات المهمة بصفة خاصة، والذي استقطب حديثاً، فقط، انتباه الباحثين هو المتغير الخاص بمتابعة الفترات الزمنية الفاصلة بين عرض المواد التعليمية. وإذا أخذنا في الاعتبار طبيعة المعلومات القياسية نجد أن من الأفضل أن تتضمن خطوات عرض المعلومات تحكماً بدرجة البطء التي يمكن أن تتاح للطالب للسير في عملية التعلم. وعلى أية حال، عند استلام أمثلة استفهامية يجب أن يراقب وقت التعلم بحرص أكثر. وفيما يتعلق بمتغير مدة التعلم، فقد أظهرت أبحاثنا أن المتعلمين في المراحل المبكرة للتعلم بحاجة للحصول على معلومات مصممة لتحسين المعرفة المفاهيمية. فعلى سبيل المثال، عندما يحدد عنصر الماكرو (Macro) شروط التدريس فإن قيم متغير الوقت تفترض موقعاً محافظاً في المعرفة المفاهيمية مما يسمح، فقط، بوقت قليل للأمثلة الاستفهامية لحل مشكلة ما. وعندما يكون التركيز على صياغة معرفة مفاهيمية بينما لا يحل مشكلة معينة خلال الفترة الزمنية التي أعطيت له، فإن المثال

الاستفهامي يتغير إلى مثال توضيحي. ويترتب على هذا تقديم قدر أكبر من المعلومات في المرحلة المبكرة من التعليم عندما يكون ترميز المعلومات ضرورياً، وفيما بعد، يمكن أن يسمح للمتعلم بوقت أطول عندما يتحول تركيز التعلم من ترميز المعلومات إلى تطوير المعرفة الإجرائية.

وبمراقبة مدة التعلم، فإن انتباه المتعلم سيكون موجهاً نحو المهمة باستمرار وبأسلوب أكثر فاعلية. ويعكس الظروف السائدة في الاسلوب الاستكشافي، تقل احتمالية ترميز معلومات خاطئة أو تكوين فهم خاطئ بواسطة الطالب (شونفيلد Schoenfeld وهيرمان Herman ١٩٨٢م). وحالما يصبح لدى المتعلم معرفة مفاهيمية كافية ويصبح قادراً على أن يبدأ بحل المشكلات، يمكن، حينئذ، تخصيص وقت أكثر. إن حل المشكلة المرتبط بمتغير الوقت يعد عملية معقدة بسبب عدد الشروط الضرورية لتقرير مدة عرض المعلومات. ولكن، لأن حل المشكلة في نظام ميس (MAIS) يعد منهجاً منفصلاً، فإن التعقيد يتداخل مع المتغيرات الأخرى الموضحة سابقاً.

أساليب العلاج وتنشيط استدعاء المعرفة السابقة. لقد حدث تقدم مهم في التصميم التعليمي بوساطة نظرية التعلم المعرفية، ويتمثل ذلك في عملية الربط التي تتم في الذاكرة بين المعلومات التي سيتم تعلمها والمعرفة المخزنة في الذاكرة. ومن مضامين هذه النظرية أن حيازة المعلومات تبدأ في الذاكرة العاملة التي يقوم فيها المتعلم بفك رموز المعرفة الضرورية المناسبة الجديدة. ويمكن للتعليم أن يحسن من هذه العملية عن طريق توفير الدعم (والبنية، كما نوقش، في المتغير الخاص بمستوى الماكرو) الذي يحتاجه المتعلم لاختيار المعرفة المناسبة من الذاكرة والقيام بالربط المناسب بين المعلومات الجديدة والمعرفة السابقة.

لقد كانت المحاولات السابقة في مجال تدعيم المتعلم في بداية التعلم تتركز تركُّزًا شاملاً على الأنشطة التي تسبق تعلم الموضوع الدراسي. فعلى سبيل المثال، وظفت مراجعة معرفة الطالب الخاصة بالمتطلبات السابقة كمحاولة لاسترجاع

المعلومات الضرورية والتأكد من توافرها كمتطلب سابق لتعلم الموضوع الجديد، أو وظفت كمنظمات تمهيدية لمساعدة المتعلم على بناء مخطط تمهيدي للتعلم. إن كلا هذين الأسلوبين لإنعاش عملية استدعاء المتعلم للمعلومات السابقة وتنشيطها كان غير فعال بسبب طاقة التخزين المحدودة في الذاكرة العاملة. إن مراجعة المعلومات والمنظمات التمهيدية في المواقف التعليمية المعقدة عادة ما تكون مكثفة جداً لدرجة لا تتيح مجالاً للمتعلم للاحتفاظ بها في الذاكرة العاملة مع حيازة المعلومات الجديدة في الوقت نفسه. فكلما كانت المعلومات التي تحتويها تلك الأساليب أكثر تعقيداً أصبحت (أي الأساليب) أقل فائدة في تقديم المساعدة التعليمية المطلوبة. لذا ما يبدو أنه ضروري لمساعدة المتعلم على استرجاع المعلومات الضرورية السابقة هو أن نوفر في اللحظة المناسبة للتعلم معلومات مباشرة تتعلق بالمعرفة السابقة المحددة. الافتراض هنا هو أن المعرفة المطلوبة متطلب سابق يوجد في الذاكرة وأن ما يحتاجه المتعلم هو المساعدة في فك رموز تلك المعرفة المخزنة في الذاكرة العاملة. لذا فأمامنا هنا هدفان هما:

أولاً: إن التفسير والاسترجاع يدوران، فقط، حول المعرفة المحددة والضرورية كمتطلب سابق لتعلم الموضوع الجديد.

ثانياً: تيسير عملية الربط بين المعلومات المطلوب تعلمها والمعرفة المخزنة سابقاً في الذاكرة.

إن حل المشكلات المرتبطة بالإحساس بحاجة الطالب لهذه المساعدة تتم من خلال عرض أمثلة استدلالية، وعندما يفشل المتعلم في الاستجابة في الفترة الزمنية المحددة لتقديم المعلومات أو عندما يعطي حلاً خاطئاً فإن المتغير الخاص بالإنعاش والتنشيط يقدم في الحال المعلومات المتعلقة بالمتطلبات السابقة المحددة. وهذا النهج مغاير للممارسة التدريسية المعتادة لتقديم التغذية الراجعة عند تحقيق المتعلم للحل الصحيح. إذن، يتحول تركيز التعلم من حيازة المعلومات الجديدة

إلى إنعاش المعرفة الخاصة بالمتطلبات السابقة المحددة. ولذا يحدث تحسين في عملية التعلم مزود بأداة ربط لاسترجاع معرفة محددة في الذاكرة في اللحظة التي يحتاج ذلك. إن خطط المراجعة والمنظمات التمهيدية لا توفر مثل هذا التمييز. وقد ذكر هذا البحث في تينيسون (Tennyson) وكريستنسن (Christnsen) وشن تام (Chan-Tam) (١٩٨٥م).

ومن المشكلات المرتبطة بإنعاش المعرفة الخاصة بالمتطلبات السابقة للمتعلم، مشكلة المتعلم الذي إما أنه نسي وإما أنه لم يتعلم أبداً معلومات المتطلبات السابقة، وأن ما يحتاجه هو بعض أساليب العلاج. إن هدف التوجيهات في ميس (MAIS) له جانبان هما:

(أ) تقرير فقدان المعرفة الخاصة بالمتطلبات السابقة.

(ب) إعادة توجيه التعليم نحو تلك المعرفة.

وعلى النقيض من أساليب البرمجة التفريعية العلاجية في التعليم المعتمد على الحاسوب النموذجي، نلاحظ أن العلاج المقصود في ميس (MAIS) هو تعليم في المجال المحدد للمعلومات المتعلقة بالمتطلبات السابقة: أي تقويم الفهم الكامل للمعلومات المطلوب تعلمها. إن المتغيرين الخاصين بإنعاش ذاكرة التعلم والعلاج هما توجيهات تعليمية بناء على التفسيرات المشتقة من نظرية التعلم المعرفية، وهدفها هو تقرير حاجة المتعلم في أي لحظة وإعادة توجيه تركيز التعليم لمقابلة تلك الحاجة بالتحديد.

الإرشاد. يتضمن المتغير السادس للعنصر الخاص بمستوى المايكرو (Micro) وسيلة يستطيع المتعلم بوساطتها أن يفهم كيفية مساهمة التدريس وجهوده هو شخصياً في تحصيل المعلومات المطلوب تعلمها. إن المتعلمين عن طريق نظم التعلم المعتمدة على الحاسوب الذكي (ICAI) وكذلك في أغلب المواقف التعليمية لا يكونون متأكدين، عادة، من تحصيلهم في التعلم (هنافن Hannafin ١٩٨٤م).

فعلى سبيل المثال، وجدنا في بحثنا (تينيسون Tennyson ١٩٨١م) أن المتعلمين يصبحون أكثر ثقة من حيث مهاراتهم في حل المشكلة أثناء التعليم في مجال ما من المعلومات حتى إذا لم يكونوا يتعلمون. ففي بداية تعلم شئ ما جديد، تكون ثقة المتعلمين في قدرتهم على حل المشكلات متدنية ولكن، بعد أسلوب ما من التعليم، يصبحون أكثر ثقة بغض النظر عن قدرتهم الحقيقية في الوصول إلى الحلول الصحيحة. إن هدفنا من متغير الإرشاد هو مساعدة المتعلمين على فهم مهاراتهم في حل المشكلة أثناء قيامهم بتعلمها.

كما يساعد متغير الإرشاد المتعلمين على أن يكونوا على دراية فيما يتعلق بتقدمهم في التعلم خلال العملية التعليمية. وهذا المتغير يجعل المتعلم واعياً، فقط، لتطوير مهاراته ولكنه مهم كذلك للبرامج التعليمية التي تتضمن أنماطًا من مشاركة المتعلم، فهو يوفر للمتعلم سجلات بتقدمه المستمر مما يساعده على اتخاذ القرارات التعليمية المناسبة. وفي نمط أكثر تطورًا في نظام ميس (MAIS)، يُنتقل من التحكم بوساطة البرنامج إلى التحكم بوساطة المتعلم نفسه عندما يظهر المتعلم مهارة متزايدة في فهم أسلوب اتخاذ القرار وهذا يحدث بمرور الوقت حيث تستمر المعلومات المتدفقة رجوعاً إلى مستوى الماكرو (Macro) بعد أداء المتعلم في مستوى المايكرو (Micro).

(١٢,٣) الخلاصـــــة

ينظر إلى نظام ميس (MAIS) على أنه الجيل القادم من نظم التعلم المعتمدة على الحاسوب الذكي، وذلك يرجع للأساس الذي يقوم عليه النظام، فهو نظام مبني على نظرية، حيث يشتمل المكونان الرئيسان فيه على متغيرات مشتقة من نظرية تعلم تم التثبت منها بالبحث التجريبي. وتتفاعل المتغيرات في كلا المستويين الماكرو

(Macro) والمايكرو (Micro) في تنوع عظيم جداً من حيث الشروط والأحداث التعليمية. ومما يستحق الإشارة إليه، بصفة خاصة، هو قدرة النظام كله على تكييف الأبعاد بما يتلاءم مع خبرة المجموعة وخبرات المتعلم كفرد.

إن الأساليب غير التقليدية لحل المشكلات تتشكل تبعاً لما يتوافر من معلومات وبيانات، فكلما حصل المتعلم على خبرة من كلا المصدرين، تتكشف أساليب حل المشكلات طبقاً لذلك. وحالياً، تتكيف هذه الأساليب في كلا المؤثرات الداخلية والخارجية. داخلياً، تحتوي بعض أساليب حل المشكلات على عبارات منطقية غير واضحة تتكيف بحسب ما تشير إليه البيانات الجديدة التي يُحصل عليها، ويمكن تكييف جميع أساليب حل المشكلات بوساطة المصمم التعليمي عندما تقضي الحاجة بذلك. ولأن الأساليب مستقلة عن الشروط المرتبطة بالأجهزة والمواد، لذا يمكن، بسهولة، تعميم تلك الأساليب على أنظمة أخرى كما يمكنها استيعاب التطورات الجديدة في الأجهزة والمواد.

سوف تكون شروط التعليم مختلفة لكل حالة، على سبيل المثال، عند استخدام منهج الرياضيات المدرسي، وذلك طبقاً للتفاعل بين المتغيرات مثل الذكاء والحافز والمعرفة السابقة والأسلوب المعرفي والمعلومات الرياضية المحددة المطلوب تعلمها. فإذا كان أحد الطلاب يتصف بذكاء عالٍ وكان تحصيله في المعرفة السابقة متدنيًا إضافة إلى مستوى منخفض في الحافز وتحقيق الذات، فإن شروط التعليم سوف تختلف جذرياً عن الشروط المقصودة لطالب له درجة الذكاء نفسها ولكن مع تحصيل مرتفع في المعرفة السابقة وحافز مرتفع. في كلتا الحالتين، سوف تضع شروط التعليم في مستوى الماكرو (Macro)، مبدئياً، الأبعاد الخاصة بالمتغيرات التعليمية (أو الأحداث في مستوى المايكرو (Micro)) والتي ستتكيف، عندئذ، تبعاً لحاجات التعلم الفردية لكل طالب. لهذا، ففي مستوى المايكرو

(Micro)، ستكون حاجة الطالب الأول في المثال السابق لعلاج فوري للمعرفة السابقة وأسلوب الإرشاد مختلفة جداً عن حاجة الطالب الثاني في المثال المذكور.

(١٢,٤) اتجاهات المستقبل للتعليم المعتمد على الذكاء الاصطناعي بوساطة الحاسوب

إن نظام ميس (MAIS)، في الأساس، هو نظام بحث تعليمي بدلاً من كونه نظاماً تشغيلياً. لهذا يتركز جهد هذا النظام في اثنين من الاتجاهات المستقبلية هما: استمرار برنامج البحث الموجود منذ العقد الماضي وتوسيع النظام ليشمل تطبيقات أخرى. سيشمل اتجاه هذا الجهد في برنامج البحث تحسين التفاعلات في كل من المكونين الرئيسين وكذلك التفاعل بينهما إضافة إلى التحرك باتجاه التنوع في مجال دراسي محدد وكذلك المتغيرات المتعلقة بالفروق الفردية. وهذا التحسين سوف يحدث بسبب طبيعة الطرق غير التقليدية لحل المشكلات. إن الحاجة قائمة للدراسات المطولة وذلك للعمل على زيادة فاعلية هذه الطرق، وهذا سيؤدي كذلك إلى تقدم المعرفة حول التأثير التفاعلي للمتغيرات الخاصة بمكونات ميس (MAIS).

ولأن كثيراً من الاتجاهات المستقبلية للتعلم والبحث التعليمي سوف تتركز حول المتغيرات في مجال محدد، لذا فالبحث الأساس في ميس (MAIS) سوف يسير في الاتجاه نفسه. في الواقع، إن اعتبار التربويين للمعلومات المفيدة للتعلم كمعرفة بدلاً من كونها موضوعاً دراسياً آخذ في الازدياد. لهذا، نحن نتوخى أن يتجه الاهتمام إلى نوعين من المتغيرات التعليمية هما: المتغيرات التي تتميز بالشمولية ولها تطبيقات في مناهج دراسية عديدة، والمتغيرات المتعلقة بمجال محدد لها تطبيقات في حدود محتوى منهج دراسي واحد، فقط. كما أن البحث في مجال المعلومات المطلوب تعلمها سوف تشهد تعاونًا متزايدًا بين علماء النفس وخبراء المناهج وذلك بسبب التركيز على حيازة المعرفة. فبدلاً من إجراء بحوث التعلم في

المختبرات باستخدام مواقف اصطناعية، سوف تجرى التجربة في بنية التعلم الواقعية. ومن المجالات الأخرى للبحوث المستقبلية مجال الفروق الفردية؛ فبدلاً من دراسة كيفية تعريف نواتج التعلم المختلفة بسبب الفروق الفردية؛ سوف يوجه مجال البحث هذا نحو دراسة كيفية تحسين التعليم ليستفيد كل الأفراد مع فرص متساوية للوصول إلى المعرفة. إن الأفراد يختلفون في مدى واسع من المتغيرات ولكن فهم المعلومات واستخدامها لا يمكن أن يطبق عليها حلاً وسطاً عن طريق هذه الفروق. ويمكن لنظم التعليم العامة بالحاسوب الذكي تقديم المساعدة لتوفير نظم إدارة تستوعب الفروق الفردية بحيث يستطيع المتعلمون بنجاح تحصيل المعرفة الضرورية لتحقيق قدراتهم القصوى.

أما في الأجهزة والمواد، فيبدو أن المستقبل سيشهد استخداماً متزايداً لأساليب التشغيل الداخلية للتقليل من الجوانب غير الإبداعية في التعامل مع الحاسوب. ففي مجال الأجهزة – على سبيل المثال – سوف تشتمل الحواسيب على أدوات إدخال ترتبط مباشرة ارتباطًا أكبر بأنواع محددة من التطبيقات، كما أن استخدام المدخلات الرمزية والمجسمة الخاصة بالمعلومات الكمية والمكانية بدأ يصبح أمراً قياسياً. وتسمح مدخلات تمييز الأصوات ومخرجاته بالمعالجة المتزامنة للمعلومات. إن من المحتمل أن تغير التطورات في ذاكرة الحاسوب الطريقة التي تستخدمها في كتابة رموز البرنامج، ومن هنا سوف تصبح طرق الذكاء الاصطناعي قابلة للتطبيق قابلية أكثر سهولة. فبدلاً من التحكم بالتصميم المعتمد على الحاسوب من خلال الأجهزة، سوف يزداد تأثير علم الإدراك على تطور الأجهزة.

إن مستقبل التطورات في مجال البرمجة سوف يشمل تقليل الحاجة إلى لغات برمجة وهذا لمصلحة نظم التأليف وفيها يقوم البرنامج بكتابة رمز البرمجة. إن نظم التأليف الحالية مثل نظم التعليم المعتمدة على الحاسوب الذكي، هي نماذج تستخدم أسلوباً معيناً (في هذه الحالة، يقوم البرنامج بكتابة الرمز) ولكنها تتحكم

كذلك بجزء كبير من عملية التصميم، وسوف تشهد السنوات القليلة القادمة تطوير نظم التأليف التي تكيف الرمز بكفاءة ولكنها تترك قرارات التصميم والإدارة لمصمم التعليم (الذي سوف يستخدم - كما نأمل - مبادئ تصميم مبنية على نظرية).

وأخيراً، فإن النمو في المستقبل في تطبيق تكنولوجيا الحاسوب في التربية، سوف يكون، في أغلب الاحتمالات، في مجالات تعلم الكبار. وسوف يكون هناك أعداد متزايدة من الحواسيب في المدارس التقليدية (من الروضة إلى نهاية الثانوية). ولكن التطبيقات الأكثر ابتكاراً سوف تكون في مجال الأعمال والقطاعات الحكومية. وسوف يقدم تعليم الكبار في المستقبل تقديمًا كبيرًا من خلال الوسائل الإلكترونية وتقديمًا أقل من خلال التدريس التقليدي. والخلاصة، أننا نجد أنفسنا ميالين إلى إعادة طرح الافتراض وهو أن الاتجاه الخاص بالتعليم من خلال الذكاء الاصطناعي المعتمد على الحاسوب سيكون نحو تطبيق البحث والنظرية في مجال تحسين التعلم بدلاً من تحسين التدريس. إن غرض التعلم من خلال الذكاء الاصطناعي المعتمد على الحاسوب هو تدعيم التدريس لتحسين التعلُّم.

المراجــــع

Amarel, S. (1983). Problems of representation in heuristic problem solving. Related issues in the development of expert systems. In R. Groner, M. Groner, & W. F. Bischof (Eds.), *Methods of heuristics*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Atkinson, R. C. (1972). Ingredients for a theory of instruction. *American Psychologist, 27*, 921-931.

Breuer, K. (1984). Zur Lehr-lerntheoretischen Grundlegung der Computerunterstuetzten Unterricht. *Log In, 2*(2), 11-14.

Breuer, K. (1985). Computer simulations and cognitive development. In K. A. Duncan & D. Harris (Eds.), *Proceedings of the World Conference on Computers in Education*. Amsterdam: North Holland.

Brown, J. S., & Burton, R. R. (1978). A paradiagramatic example of an artificial intelligent instructional system. *International Journal of Man-Machine Studies, 10*, 323-339.

Brown, J. S., & Burton, R. R., & Bell, A. G. (1975). SOPHIE: A step toward creating a reactive learning environment. *International Journal of Man-Machine Studies, 7*, 675-696.

Burton, R. R., & Brown, J. S. (1979). An investigation of computer coaching for informal learning activities. *International Journal of Man-Machine Studies, 11*, 5–24.

Carbonell, J. (1970). AI in CAI: An artificial intelligence approach to computer-assisted instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems, 11*, 180–202.

Clancey, W. J. (1979). Tutorial rules for guiding a case method dialogue. *International Journal of Man-Machine Studies, 11*, 25–50.

Clancey, W. J., Barnett, J. J., & Cohen, P. R. (1982). Applications-oriented AI research: Education. In A. Barr & E. Feigenbaum (Eds.), *The handbook of artificial intelligence:* (Vol. II). Los Altos, CA: Kaufmann.

Collins, A., Warnock, E. H., & Passafiume, J. J. (1975). Analysis and synthesis of tutorial dialogues. *Psychology of Learning and Motivation, 9*, 48–87.

Dörner, D. (1983). Heuristics and cognition in complex systems. In R. Groner, M. Groner, & W. F. Bischof (Eds.), *Methods of heuristics*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Feigenbaum, E. A. (1977). The art of artificial intelligence. *Proceedings of the 5th International Joint Conference on Artificial Intelligence*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology Press.

Gagné, E. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston: Little, Brown.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Gagné, R. M., & Dick, W. (1983). Instructional psychology. *Annual Review of Psychology, 34*, 261–295.

Goldstein, I. P. (1982). The genetic graph: A representation for the evolution of procedural knowledge. In D. Sleeman & J. S. Brown (Eds.), *Intelligent tutoring systems*. New York: Academic Press.

Hannafin, M. J. (1984). Guidelines for using locus of instructional control in the design of computer-assisted instruction. *Journal of Instructional Development, 7*(3), 6–10.

Mandler, J. M. (1979). Categorical and schematic organization in memory. In C. R. Puff (Ed.), *Memory organization and structure*. New York: Academic Press.

Mawer, R., & Sweller, J. (1982). The effects of subgoal density and location on learning during problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 8*, 252–259.

O'Shea, T. (1978). A self-improving quadratic tutor. *International Journal of Man-Machine Studies, 11*, 97–124.

Park, O. (1984). Example comparison strategy versus attribute identification strategy in concept learning. *American Educational Research Journal, 21*, 145–162.

Park, O., & Tennyson, R. D. (1983). Computer-based instructional systems for adaptive education: A review. *Contemporary Education Review, 2*, 121–135.

Park, O., & Tennyson, R. D. (1986). Response-sensitive design strategies for sequence order of concepts and presentation form of examples using computer-base instruction. *Journal of Educational Psychology, 78*, 153–158.

Schoenfeld, A., & Herrmann, D. (1982). Problem perception and knowledge structures in expert and novice mathematical problem solvers. *Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 8*, 484–494.

Siaw, S. N. (1984). Developmental and population comparisons of taxonomic and thematic organization in free recall. *Journal of Educational Psychology, 76*, 755–765.

Sleeman, D. H. (1982). Assessing aspects of components in basic algebra. In D. H. Sleeman, & J. S. Brown (Eds.), *Intelligent tutoring systems*. New York: Academic Press.

Sleeman, D. H., & Brown, J. S. (Eds.). (1982). *Intelligent tutoring systems*. New York: Academic Press.

Stevens, A. L., & Collins, A. (1977). *The goal structure of a Socratic tutor*. Paper presented at the annual conference of the Association for Computing Machinery, Seattle, WA.

Suppes, P. (1979). Observations about the applications of artificial intelligence research in education. *Advances in Computers, 18*, 173-229.

Tennyson, R.D. (1981). Use of adaptive information for advisement in learning concepts and rules using computer-assisted instruction. *American Educational Research Journal, 18*, 425-438.

Tennyson, R. D. (1982). Interactive effect of cognitive learning theory with computer attributes in the design of computer-assisted instruction. *Journal of Educational Technology Systems, 10*, 175-186.

Tennyson, R. D. (1984). Artificial intelligence methods in computer-based instructional design: The Minnesota Adaptive-Instructional System. *Journal of Instructional Development*, 7(3), 17-22.

Tennyson, R. D., & Breuer, K. (1984). Cognitive-based design guidelines for using video and computer technology in course development. In O. Zuber-Skerritt (Ed.), *Video in higher education*. London: Kogan.

Tennyson, R. D., & Christensen, D. L. (1985, April). *Intelligent curricular management system*. Paper presented at the American Educational Research Association, Chicago.

Tennyson, R. D., & Christensen, D. L. (In press). MAIS: An intelligent learning system. In D. H. Jonassen (Ed.), *Instructional designs for microcomputer courseware*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Tennyson, R. D., Christensen, D. L., Hajovy, H., & Chan-Tam, P. W. (1985). Interactive effect of content structure with prerequisite knowledge in rule learning using computer-based instruction. *Journal of Educational Psychology, 33*, 213-223.

Tennyson, R. D., & Christensen, D. L., & Park, S. (1984). The Minnesota Adaptive Instructional System: An intelligent CBI system. *Journal of Computer-Based Instruction, 11*, 2-13.

Tennyson, R. D., & Cocchiarella, M. J. (1986). An empirically based instructional design theory for teaching concepts. *Review of Educational Research, 36*, 40-71.

Tennyson, R. D., & Park, S. I. (1984). Process learning time as an adaptive design variable in concept learning using computer-based instruction. *Journal of Educational Psychology, 76*, 452-465.

Tennyson, R. D., & Rothen, W. (1977). Pretask and on-task adaptive design strategies for selecting number of instances in concept acquisition. *Journal of Educational Psychology, 69*, 586-592.

Tennyson, R. D., Welsh, J., Christensen, D. L., & Hajovy, H. (1985). Interactive effects of content structure, sequence, and process learning time on rule-using in computer-based instruction. *Educational Communications and Technology Journal, 33*, 213-233.

Tyler, G. H., Hertel, P. F., McCallum T. J., & Ellis, B. G. (1979). Cognitive effort and memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 5*, 607-617.

الفصل الثالث عشر

تقويم المخرجات التعليمية*

إيفال. بيكر**

هارولد ف. اونيل، الابن***

يعالج هذا الفصل تقويم مخرجات النظام التعليمي. من الناحية المفاهيمية، يحتل هذا النشاط جانبا ممتعًا من تكنولوجيا التعليم. فمن ناحية، تعد السمة المميزة للتكنولوجيا تلك التي تتعلق بمنفعتها المتكررة بناء على توظيفها معرفة ثبتت صلاحيتها ومبنية على الأبحاث. إن التقويم يمثل، بوضوح، مطلبًا ملحًا لمعرفة: هل أدت التكنولوجيا وظيفتها أم لا. ومن الناحية الأخرى، نجد أن الاعتبار الخطير المتعلق بتقويم المخرجات التعليمية في التطبيق الفعلي غالبا ما يغفل حيث تطغى عليه الإثارة المرتبطة باستكشاف الابتكار أو بسبب النشاط اليومي المتعلق بإنتاج كميات كافية من المواد التعليمية أو منتجات أخرى تنتظر دورها على جدول التنفيذ، وكل ذلك في ظل معوقات الميزانية. وبسبب فقدان الانتباه لقضية تقويم المخرجات التربوية، نجد أن قياس هذه المخرجات في التاريخ الحديث للتصميم التعليمي يتم روتينيًا لكونه التزامًا أكثر من كونه أداة

* ترجمة د. بدر بن عبدالله الصالح – جامعة الملك سعود.

** مركز دراسات التقويم بجامعة كاليفورنيا – لوس أنجلوس

*** جامعة جنوب كاليفورنيا.

متكاملة لتحسين الفاعلية التعليمية. لهذا السبب، من المهم أن نعرف أن قياس المخرجات التعليمية له وظيفتان جوهريتان هما: ١- أنه أداة لتقويم مستوى أداء المنتج أو مواد المقررات التعليمية أو أشكال أخرى من التكنولوجيا. ٢- أنه أداة للتدخل في عملية التصميم والتطوير التعليمي ذاتها وتحسينها.

ومن الأمور الرئيسة لفهم عملية تقويم المخرجات التعليمية دور *الاختبارات*. ولسوء الحظ، يمثل هذا الدور بعض أشكال التقويم الأقل أهمية ويحد في الوقت نفسه من نظرة المصمم التعليمي إلى النطاق الكامل للمعلومات المفيدة للوصول إلى الاستنتاجات المهمة حول أثر التعلم. وبينما يمثل فهم الاختبارات أهمية خاصة، وسوف يعالج في هذا الفصل، أيضًا، إلا أن ذلك ليس كافياً. فمن المهم أولاً: التفكير حول المعلومات المطلوبة لاتخاذ القرارات التعليمية، وثانيًا، التفكير حول الاستنتاجات التي يُتوصَّلُ إليها من هذه المعلومات لصنع القرارات حول جودة الجهود التعليمية.

إن فكرة صلاحية الاختبار تقع في قلب قاعدة المعلومات وعملية الاستنتاجات ولذا يجب أن تأخذ الاهتمام الأول في عملية التقويم. أما أشكال التقويم الأخرى التي تأخذ أنواعًا مختلفة من الاختبارات النموذجية في المدرسة، فيجب أن تأخذ اهتمامًا ثانويًا على أحسن حال. إن مقصدنا هنا هو مناقشة التقويم لكامل عملية التصميم والتطوير من خلال تحديد الملامح الحاسمة للمعلومات والاستنتاجات التي ثبتت صلاحيتها. بعد ذلك، سوف نناقش الأنواع المختلفة للاختبارات والآراء الأخرى حول التقويم ثم نحدد نواحي القصور فيها مسترشدين في ذلك بإطار خاص بصلاحية الاختبار وصدقه.

(١٣,١) القياس: الأساسيات

يمكن للمصمم التعليمي معالجة تقنية التقويم بجدية حتى وإن لم يتعمق في استقصاء نظرية علم القياس النفسي. بدايةً، نحتاج مراجعة بعض القضايا المباشرة:

أولاً: جميع عمليات القياس غير دقيقة. فكل ما نستنتجه هو بالضبط استنتاج حول التعلم الذي حدث (أو المتوقع حدوثه) في المتعلم. وحيث بدأت عملية القياس باستخدام بعض التقنيات الأحدث في مجالات التكنولوجيا الحيوية وقراءة المجالات المغناطيسية والحرارة وأنشطة عقول إلكترونية أخرى، فقد نبدو، حينئذ، أقرب إلى القياس المباشر للتعلم. ولكن حيث نتعامل مع العقل الإنساني، فسوف نبقى في نطاق الاستنتاج وسيتحتم علينا أن نضم معًا ما درسه المتعلم وما مر به من خبرات.

ثانيًا: إن جزءًا كبيرًا مما يُقاس غير دقيق لأننا اخترنا قياس الشيء الخاطئ. فقد نختار أسلوبا غير ملائم للموضوع الدراسي أو طريقة خاطئة لقياس الأداء ليس لأنها تتمتع بالدقة، ولكن لكونها أكثر عملية وسهولة. لذا، فحتى إذا تحسن مستوى الدقة يمكن أن نخطئ، أحيانًا، بسبب اختيار الموضوع الخاطئ.

ثالثًا: يجب أن نتذكر أننا نتعامل مع بشر وليس مع مواد بلاستيكية. فالناس يتميزون بالدينامية وهم يتغيرون من لحظة إلى أخرى. وإن المعاني التي يعطونها للأحداث تُنقَّح ويُعاد بناؤها بالتتابع من خلال الخبرة. إذن فهؤلاء الناس يمثلون أهدافا غير واضحة للقياس الدقيق. وكما نعرف جميعًا أن الناس لا يتغيرون باستمرار، فحسب، ولكن يختلف أحدهم عن الآخر اختلافا كبيرا، أيضًا، فهم، على سبيل المثال، يتميزون بحواس لغوية مختلفة وتفضيل مختلف للألوان وميول متنوعة نحو موضوعات معينة. كما

أن لديهم تصورات مختلفة جدًا نحو أنفسهم بوصفهم متعلمين، ونحو قدراتهم على النجاح وحول أسباب نجاحهم أو فشلهم (انظر وينر Weiner، على سبيل المثال ١٩٧٩م). فبعضهم يقلق لدرجة اليأس عندما يعطى اختبارًا (أونيل O'Neil وريتشاردسون Richardson ١٩٨٠م) بينما يقلق بعضهم حول نوع واحد من الاختبارات مثل الاختبار المقالي أو الاختيار من متعدد في الوقت الذي يقبل بعضهم الآخر نسبيًا أي نوع من الاختبارات.

كما يفكر الناس بطرق مختلفة، أيضًا، فأساليبهم تختلف ليس، فقط، بسبب مستوى التجاهل أو الخبرة التي لديهم حول موضوع معين وإنما بسبب خلفياتهم العامة أو خبرتهم عن العالم. كما أنهم يحلون المشكلات بأساليب مختلفة جدًا. فأحد الأساليب يتصف بالمنهجية والتحليلية، والمتعلمون من هذا النوع ينظرون للعالم على هيئة مكونات تبنى معًا أو تُقسَّم إلى أجزاء. آخرون ينظرون للعالم على هيئة أشكال أو أنماط عامة فيجنحون إلى الدمج واستخدام المجاز والاستعارة. وهناك آخرون يستخدمون كلاً من هذين الأسلوبين حيث ينتقلون أحيانًا من أحدهما إلى الآخر في المشكلة نفسها بغية فهمها.

لقد وضعنا هذين الأسلوبين ببساطة لنوضح نقطة معينة. ولكن يجب أن نتذكر فيما يتعلق بأُسلوب التعلم أن الكثير يحدث من قبل المتعلم أوتوماتيكيًا. يكون أسلوب التعلم، فقط، في بعض الأحيان، اختياريًا على الرغم من أن درجة متوسطة من النجاح تحققت للمحاولات التي أجريت للتأثير على استخدام استراتيجيات تعلم متنوعة (دانسيرو وآخرون Dansereau et al. ١٩٨٦م، مور وآخرون Moore et al. ١٩٨٥م، أونيل O'Neil ١٩٧٩م).

إن أدواتنا البدائية للقياس سوف تخطئ خطأً كبيراً نتيجة هذا التعقيد. ولذا، حتى إذا توافرت لنا طرق دقيقة وتوفرت لنا القناعة بأننا نقيس النوع المطلوب من

التعلم، سنظل متأكدين بأننا نغفل قسمًا كبيرًا من الحقيقة. لكل هذه الأسباب، لا يمكن الادعاء بأننا برهنا على فاعلية التعليم، كما هو الحال عندما لا نستطيع إثبات صحة نظرية علمية معينة. لهذا يجب أن نكرر قياسنا وأن نحاول إيجاد أساليب متعددة لتقويم المخرجات المطلوبة. ومع هذا، لا نزال نصل إلى استنتاجات مترددة وغير نهائية. وفي مجال التسويق التربوي، يصبح التجريب أكثر اتساعًا بالطبع. فمصممو التعليم يتنافسون حول الادعاءات المتعلقة بإثبات فعالية المواد التعليمية، وضمان الجودة والشعارات الأخرى بغرض انتزاع المصادر من مديري البرنامج سواء في مجال الأعمال أو الحكومة. ولكن، ينبغي في حقيقة الأمر، ألا نغفل عقل الفرد نفسه، فمن المهم أن نعرف مالا نعرفه حتى إذا تطلبت أدوارنا ومنظماتنا تصريحات أو ادعاءات عامة مختلفة.

(١٣,١,١) أهداف النقد

يمثل الهدف مشكلة جوهرية في قضية تقويم المخرجات التعليمية. فما الأهداف التي نريد تقويم المخرجات من أجلها..؟ ستكون إحدى الإجابات الشائعة عن هذا السؤال، لتقويم جودة إجراءاتنا في مقابلة الأهداف الخاصة بها. فإذا خصص برنامج أو نظام ما لتعلُّم مهارة الفهم والاستيعاب في القراءة، فسيكون من المناسب تقويم مدى تأثير الإجراءات المتبعة في هذه المهارة. الهدف الثاني لتقويم السياقات التربوية يتعلق بتحسين البرنامج نفسه؛ فنحن نرغب في تقويم المخرجات التعليمية - مهارة الفهم في القراءة - كما في المثال السابق - بغرض تنقيح العمليات التعليمية في الاتجاه المرغوب فيه. إن هدفي التقويم هذين يتفاعلان معًا وغالبًا ما يتشاركان في العملية نفسها المستخدمة في جمع المعلومات والقياس.

كان التركيز الرئيس في كلا هذين الهدفين لتقويم المخرجات على التحصيل الذي تحقق نتيجة الأساليب التي اتبعت، وبعبارة أخرى، التركيز على ما يتعلمه

الطلاب ومستوى تعلمهم. لقد وُسِّع نطاق التركيز في تقويم المخرجات حديثا بعدة طرق :

١ - تقويم كلا من المخرجات المعرفية والعاطفية بدلاً من تلك المقصودة من البرنامج.

٢ - استخدام مقاييس النمو والرضى في مجال الاتجاهات.

٣ - تقويم الأسلوب الذي ينتهجه المتعلم في عملية التعلم، أي التركيز على العمليات بدلاً من المنتجات. هذا بالإضافة إلى مطلب آخر لم يحقق نجاحًا كبيرًا بعد هو تقرير أكثر الأساليب والإجراءات التعليمية فعالية لطلاب معينين بناء على الفروق الفردية بينهم مثل أسلوب التعلم المفضل لدى الطلاب وخبراتهم وقدراتهم (كلارك Clark ١٩٨٣م، وجرونباخ Cronbach وسنو Snow ١٩٧٧م). لكن التركيز الحاسم ينبغي أن يكون على تقويم مخرجات التعلم. إن الوسائل المستخدمة لتنفيذ هذا التقويم قامت ولا تزال تقوم على استخدام *القياس محكّي المرجع* وعلى هذا يقوم التركيز الرئيس لهذا الفصل.

(١٣,١,٢) القياس محكّي المرجع:

هناك تعريفات عديدة للقياس محكّي المرجع. سنناقش - فيما بعد - أحقية كل تعريف ومضامين المصطلحات المختلفة بشيء من التفصيل. من البداية، نقدم للقارئ عينة صغيرة من التعريفات التي تسيطر في المجال :

* الاختبار محكّي المرجع هو ذلك الاختبار الذي يبنى خصيصًا لكي يوفر قياسات يمكن تفسيرها مباشرةً على هيئة أداء معياري (جلاسر Glaser ونيتكو Nitko ١٩٧١م، الصفحة ٦٥).

* يستخدم الاختبار محكُي المرجع لتأكيد الوضع الراهن للفرد (يرمز له بدرجة المجال) ؛ وذلك عن طريق مقارنته بمجال سلوكي محدد مسبقاً (بوفام Poham ١٩٧٥م، صفحة ١٣٠).
* يتكون الاختبار محكُي المرجع الخالص من فئة مهام إنتاجية مسحوبة من مجتمع أداءات محددة تحديدًا جيدًا ، فهي عينة يمكن استخدامها لتقويم نسبة الأداءات في ذلك المجتمع حيث تحدد للطالب مستوى نجاحه (هارمس Harrms وستيوارت Stewart ١٩٧١م ، الصفحة ٢).

لقد وصف تاريخ اختبارات التحصيل جزئيا بوساطة عدد من الباحثين كل منهم ينطلق من توجه مختلف (بيروس Buros ١٩٧٧م ؛ كرونباخ Gronbach وسبز Suppes ١٩٣٧م ؛ ليفين ١٩٧٦م ؛ تيفينيكر ١٩١٨م ؛ سبيرمان ١٩٣٧م). إن المسار الخاطئ للاختبار محكُي المرجع لم يوثَّق جيدًا على الرغم من أنه تمت محاولات جزئية لوصف هذا التطور بوساطة ميلمان (Millman ١٩٧٤م) وبرينان (Brennan ١٩٧٤م) وبوفام (Popham ١٩٧٨م) وهامبلتون (Hambleton ١٩٨٧م) وبيكر (Baker ١٩٨٠م). إن إحدى نقاط الخلاف ، على سبيل المثال ، تدور حول البداية الحقيقية للقياس محكُي المرجع. ويبدو أن هناك مصدرين رئيسين هما الاستقصاء في مجال تطوير المناهج وعلم النفس التعليمي.

وبدون شك ، يمكن تتبع جذور القياس محكُي المرجع بدءًا بعمل رايس (Rice ١٨٩٧م) في التقويم ثم تجارب ثورندايك (Thorndike ١٩٢٢م) وتطبيقات واشبيرن (Washburne) على أهداف المدرسة (١٩٢٢م). كما أن تأثير رالف تايلر (Ralph Tyler) لا يمكن التقليل من شأنه خصوصًا فيما يتعلق بالانتشار الواسع لكتاباته في تطوير المناهج والتقويم (سميث Smith وتايلر Tyler ١٩٤٢م ، تايلر ١٩٤٣م ، ١٩٥٠م ، ١٩٥١م). وهناك دليل مشابه من عمل علماء النفس التعليمي فيما يتعلق بالتطور المبكر للقياس محكي المرجع المستخدم في تطوير

التعليم، ومثال ذلك الأفلام التي أنتجت للتدريب في الحرب العالمية الثانية (هوفلاند Hovland ولومسدين Lumsdaine وشيفيلد Sheffield ١٩٤٩م). اختيرت عينة المحتوى في هذه الأمثلة المبكرة من جميع الأفلام المتوافرة كما يوصي المتخصصون في القياس محكِّي المرجع حاليًا. وفيما بعد، اشتقت الأُسس النفسية للقياس محكِّي المرجع من خلال التحليل التجريبي للسلوك الإنساني والحيواني (سكنر Skinner ١٩٥٨م).

ويمكن، بفحص الجذور النفسية للقياس محكِّي المرجع، تحديد مصدر التسمية التي ارتبطت بذلك القياس. فمصطلح *المحك* نفسه، على سبيل المثال، يعني - ببساطه الإطار *الأخير* أو *النهائي* في سلسلة من التعليم المبرمج حيث لا يُذكَرُ المتعلِّم بفرصة الاستجابة (أو بدون تلميحات تدعِّم الاستجابة الصحيحة). وفيما بعد، تجمع هذه المحاولات المحكِّية في اختبار محكِّي من النوع الذي وصفه جلاسر (Glaser). لقد جذب التعليم المبرمج انتباه العديد من علماء النفس المهتمين بتغيير أداء الطالب ونتج عن ذلك تطوير مفاهيم مثل تحليل المهمة (جانييه Gagne ، ١٩٧٧م) ومستوى الأداء (ميجر Mager ، ١٩٦٢م) والتعليم الفردي (هولاند Holland وسكنر Skinner ١٩٦١م ؛ لندفال Lindvall وكوكس Cox ١٩٦٩م).

لقد نظر إلى القياس محكِّي المرجع في البداية كقياس مستقل للتسلسل التعليمي الذي صمم بعناية. لهذا، كان هدف القياس محكِّي المرجع مزدوجًا:

١- لتوفير تعريف إجرائي للمهارات التي طورت في سلسلة تعليمية.

٢- لكي يُستخدم آليةً للتقويم التكويني بغرض تحسين التعليم (سكرفن Scriven ١٩٦٧م). إن استخدام معلومات الاختبار لتنقيح التعليم كان مقصد التعليم المبرمج وسمي كذلك بالاختبار التطوري (ماركل Markle ١٩٦٧م)، أو التجريب الميداني (لومسدين Lumsdaine وميي May ١٩٦٥م). وقد كان لربط

الاختبار والسلسلة التعليمية ربطًا حميمًا أهمية بالغة ؛ فقد ألغى ضرورة الوصف التفصيلي لما يقيسه الاختبار.

(٣,١,١٣) التطبيقات المبكرة

لقد نشأت حركة الأهداف السلوكية في التربية الأمريكية بدعم ورعاية كل من حركة التعليم المبرمج والاهتمامات الواسعة لتايلر (Tyler ١٩٥٠م) وبلوم وزملائه (Bloom et al. ١٩٥٦م) في تطوير المناهج والتقويم. لقد جادل مؤيدو هذه الأهداف (ميجر Mager ١٩٦٢م ؛ بوفام Popham وبيكر Baker ١٩٦٨م) بأن تحديدها أعطى المعلمين فاعلية أكبر في أداء مهامهم التعليمية كما أعطاهم وسائل ملموسة لتقويم مدى نجاح تعليمهم. وعلى الرغم من أن الحركة تمخضت عن الحماس للتحديد المبالغ فيه لمئات المهام لمقرر معين، فقد تمخضت الحركة التقدمية التصحيحية للفكرة عن أهداف أقل (تجمع الأهداف المنفصلة في مجموعات مما كان له وقع أفضل على عملية التعلم والتعليم). إن بزوغ فئات من الأهداف السلوكية أكثر قابلية للتعميم، والقول بأن تقويم هذه الأهداف (الاختبارات) يجب اشتقاقه من عبارة واضحة أدى إلى تطوير اختبارات محددة التوجيه أي القياس محكِّي المرجع.

وبناء على منهج تايلر (Tyler) الذي طُوره كارول (Carroll ١٩٦٣م) وبلوم (Bloom ١٩٦٨م) وكيلر (Keller ١٩٦٨م)، فقد طورت أفكار مبنية على توجيهات المعلمين بخصوص التعلم للإتقان. وقد اشتركت هذه النماذج في وجهة نظر فلسفية مهمة تم تبنيها ـ كما يبدو ـ من قِبل مصممي التعليم المبرمج. وجهة النظر هذه تقول إن نجاح الطالب هو مسؤلية مشتركة بين المعلم والطالب. ولذا طورت نماذج تدريب المعلمين بناء على وجهة النظر هذه (جامعة ولاية متشجان

١٩٦٨م، بوفام Popham ؛ وبيكر Baker ١٩٧٠م ، ١٩٧٣م). إضافة إلى ذلك، أدت حركة التجديد الخاصة بتطوير المناهج التي حفزها الدعم الفيدرالي من المختبرات التربوية الإقليمية ومركز البحوث والتطوير إلى دمج أعمال تايلر (Tyler) والتعليم المبرمج (انظر، على سبيل المثال، المنتجات التي طورها مختبر الجنوب الغربي الإقليمي في كاليفورنيا أو مركز البحوث وتطوير التعلم بجامعة بتسبرج).

إن هذه النظم التعليمية سواء كانت تعليمًا مبرمجا خالصًا، أو تعليمًا بوساطة الوسائل، أو نظمًا شاملة، اعتمدت كلها في تقويمها على مقاييس محكّية المرجع تميزت بالجودة، لهذا فالمنفعة المبدئية للقياس محكّي المرجع كانت دائما تقريبا جزءًا من النظام التعليمي نفسه، فالمهام التي قُوِّمت بوساطة القياس محكّي المرجع كانت محددة بوساطة أهداف النظام التعليمي.

(١٣,٢) القياس محكّي المرجع بوصفه مجال دراسة

تشمل التعريفات العامة للقياس محكّي المرجع، كما أوضحنا سابقًا، فكرة أن الأداء قُوِّم في ضوء علاقته بمجال محدد من المهام وأن العينات الممثلة للمهام التي يتكون منها هذا المجال قد نظمت من أجل بناء الاختبار (جلاسر Glaser ونيتكو Nitko ١٩٧١م). لقد حفز عمل جلاسر (Glaser) التحليل باعتباره نموذجَ قياسٍ بدلا من كونه جزءًا من النظام التعليمي فقط.

إن المناقشات المبكرة حول القياس محكّي المرجع التي بدأها جلاسر (Glaser) جاهدت في مقارنة القياس محكّي المرجع بنظرية الاختبار التقليدية. ففي مقالهما المرجعي المعروف، قارن بوفام (Popham) وهسك (Hask) (١٩٦٩م) القياس محكّي المرجع *بالاختبارات معيارية المرجع* (Norm Referenced Tests) بناء على إجراءات تطوير الاختبار وإجراءات تحسين الاختبار والتحليل والتفسير. لقد سميت

الاختبارات معيارية المرجع بهذا الاسم لأن إجراءات التقارير حولها تطلبت أن تنقل درجات المتعلم إلى مقياس متدرج شائع وأن توصف حسب ترتيبها في توزيع الدرجات للمتعلمين الآخرين. لهذا يصبح للدرجة معنى، فقط، بالمقارنة مع الدرجات الأخرى في التوزيع. وتوصف البيانات على هيئة نسبة مئوية على المنحنى الاعتدالي وبالتدريج، أصبح واضحًا للباحثين أن عملية المقارنة بين درجات المتعلمين اعتمدت ليس، فقط، على اختيار المجموعات الطلابية المناسبة للمقارنة، وإنما، أيضًا، أثرت تأثيرًا كبيرًا على إجراءات تطوير بنود الاختبار نفسها. لقد قيدت إجراءات تطوير البنود بوساطة متطلبات متغير الأداء بغرض تفسير المنحنى الاعتدالي. لهذا اشتقت التمييزات المبكرة بين الاختبارات معيارية المرجع والاختبارات محكّية المرجع في ضوء ما هو متوقع أن يحدث لهذا المتغير بعد انتهاء التعليم ولأن الاختبارات معيارية المرجع قد طُورت لتوفير تمييزات بين الأفراد وتقديرات مستقرة نسبيا لأداء الفرد. لذا كان متوقعًا من التعليم أن يؤثر بالطلاب على نحو متساوٍ تقريبًا. أما شكل التوزيع للدرجات المعيارية فلن يتغير نتيجة للتعليم، حيث كان متوقعا من كل طالب - ببساطة - أن يتقدم درجات قليلة جداً (مثلما يشير إلى ذلك تعبير العلامات المتكافئة). كما أنه من غير المتوقع، أيضًا، أن يتغير الترتيب النسبي لدرجة الطالب في التوزيع. وعلى النقيض من ذلك ما يحدث لتوزيع الدرجات في الاختبارات محكّية المرجع التي يجب أن تتغير تغيرًا كبيرًا جدًا بعد تنفيذ التعليم. إن إعادة توزيع درجات الاختبار قبل التدريس، يمكن أن يتم من خلال مجموعات متجانسة وبمستوى منخفض على المقياس المتدرج للمهام المبهمة على نحو استثنائي أو للموضوعات الأكثر عمومية والموزعة عشوائيا. وقد كان من المتوقع بعد التعليم أن تحقق النسبة العظمى من الطلاب مستويات عالية جدًا من الأداء مع تفاوتات صغيرة نسبيًا. وقد تبين للباحثين قبل مضي وقت طويل مدى التأثير الذي يمكن أن يحدثه التفاوت المحدود

في الدرجات على منفعة الإجراءات الإحصائية الحالية المستخدمة في فحص كفاية الاختبار.

(١٣,٢,١) مشكلة الهوية

لقد كان المؤلفون في مجال القياس محكّي المرجع كالطفل الذي يسبر حدود هويته ويسعى إلى فصل نفسه عن أبويه وتمييزها ؛ فقد استمروا في مسعاهم في تمييز القياس محكّي المرجع عن الاختبارات معيارية المرجع. فالاتجاه السائد في المقالات كان محاولة وصف ماهية القياس محكّي المرجع كما فعل بوفام Popham وهسك Hask (١٩٦٩م) وسيمون Simon (١٩٦٩م) ولند كويست Lindquist (١٩٧٠م) وإيفانز (١٩٧٠م)، وبلوك Block (١٩٧١م) وأيبل Ebel (١٩٧١م) وهاريس Harris وستيوارت Stewart (١٩٧١م) وجلاسر Glaser ونيتكو Nitko (١٩٧١م) وأمريك Emrick (١٩٧١م) وجروبناخ Gronbach وآخرون (١٩٧٢م) وكريوول Kriewall (١٩٧٢م) وليفنجستون Livingston (١٩٧٢م).

لقد ركز كثير من هذه المناقشات على النموذج الذي يقوم عليه القياس محكّي المرجع وكانت هناك نقطتان أساسيتان للجدل هما :

أولاً : أثير سؤال حول ما إذا كان مصطلح المحك يعني مجموعة معايير من السلوك أو مجال مهمة ما أو ما إذا كان يعني ، بدلاً من ذلك ، معيارًا أو مستوى أداء مثل ٧٠٪ من البنود صحيحة ، أو ما إذا كان يعني استخدامه معيارًا خارجيًا كما هو الحال *لصلاحية المعيار* (برينان Brennan ١٩٧٤م). أما النقطة الثانية من الجدل فكانت حول مدى تحديد المجالات التي أخذت منها بنود الاختبار. فاقترح بعضهم أن القياس محكّي المرجع بحاجة إلى تحديد دقيق لمجال المحتوى والسلوك. إن التعرف على الدرجات المختلفة من التحديد أدى إلى تحليل انعكس ، ليس فقط ، على مقارنة الاختبارات

محكّية المرجع بالاختبارات معيارية المرجع، ولكن أيضًا، على محاولة التمييز بين المجموعات الفرعية للقياس محكّي المرجع نفسه مثل المجموعات المبنية على الأهداف وتلك المبنية على مجالات معينة ومجموعات منظمة (انظر، على سبيل المثال، بيرك Berk (١٩٨٠أ، ب)، دينهام Denham (١٩٧٥م)، وجلاسر Glaser وهامبلتون Hambleton وآخرون (١٩٧٨م)، وهاريس وآخرون (١٩٧٨م)، هاريس Harris وبوفام Popham (١٩٧٥م)، وميليمان Millman (١٩٧٤م)، وبوفام Popham (١٩٧٨م)، وساندرز Sanders وميوري Murray (١٩٧٦م)، وسكاجر Skager (١٩٧٥م). وتقترح بعض المداخل أن الوضوح ليس منتشرا في المجال، فما المفاهيم، على سبيل المثال، التي تندرج تحت مفاهيم معينة، مما يشير إلى أن ذلك مسالة تفضيل شخصي.

(١٣,٢,٢) الخلاف

حاول عدد كبير من تلك المقالات والكتب أن يميز بين القياس محكّي المرجع والقياس معياري المرجع من خلال إلقاء الشك على أحقية أحدهما أو الآخر (انظر، على سبيل المثال، أيبل Ebel (١٩٧٢م)، هاني Haney (١٩٨٠م)، بيرون Perrone ١٩٧٥م). لقد كان من السهل على كل جانب دعم شكوكه في الجانب الآخر لأن تقويم جودة اختبارات التحصيل التجارية سواء الاختبارت معيارية المرجع (هاني Haney ومادوس Madaus (١٩٧٨م)، وهويفاينر Hoepfiner (١٩٧١ - ١٩٧٦م)) أو الاختبارات محكّية المرجع (كتاب الاختبارات محكية المرجع ١٩٧٩م) كانت سلبية، عمومًا.

ومن الصعب قياس حجم البيئة العقلية التي حدثت فيها هذه المناقشات اعتمادًا على أدبيات الموضوع وحدها، ولكن كمًّا كبيرًا من الضغينة قد تولد في

الحقيقة بوساطة مؤيدي الجدل لكل من الاختبارات معيارية المرجع والاختبارات محكّية المرجع وأولئك المتشبثين بصلابة بنظرية علم القياس النفسي التقليدية حيث عقدت المناظرات في جمعيات البحث. وقد نشرت الجمعيات المهنية الوطنية حلولاً في صالح نوع آخر من الاختبارات، ثم غيرت من موقفها أحيانا لصالح الجانب الآخر. كما أقدمت لجنة مشتركة من جمعية علم النفس الأمريكية وجمعية البحث التربوي الأمريكية والمركز الوطني للقياس في التربية (١٩٧٧م) على محاولة للتقريب بين الاختلافات (جمعية علم النفس الأمريكية ١٩٧٤م). لقد وجد مؤيدو القياس محكّي المرجع أنفسهم في موقع الطالب والمعلم من خلال اهتمامهم بالاختبارات باسم التقويم التكويني وتحسين التربية. أما المتخصصون في الاختبارات معيارية المرجع فقد تمسكوا بتقاليد علم القياس النفسي التي بنيت على أساسها الاختبارات معيارية المرجع. لذا فقد استطاعوا تطوير مفاهيم جيدة في مجال الفروق الفردية وتحليل معالم القياس في تقويم جودة مقاييسهم وتأسيس قاعدة نامية من المستخدمين.

إن ملخص انتقادات مؤيدي القياس محكّي المرجع بوساطة هذه الجماعة كان من الناحية النظرية غير مجدٍ. أما إذا راجع المرء بعض الأمثلة المبكرة من القياس محكّي المرجع سيجد أن هذا النقد ملائم بدرجة واضحة. إن بناء الاختبار باسم القياس محكّي المرجع ـ كما سنناقشه فيما بعد ـ قد سار بمستوى سطحي. فقد ولّدت بنود الاختبارات وروجعت وفق شروط تفتقد الدقة (هذا مبرر بالطبع لان التحليل التجريبي المتوافر لتحسين الاختبارات معيارية المرجع لم يمكّن من تطبيقها وتفسيرها مباشرة لمؤيدي القياس محكّي المرجع).

(١٣,٢,٣) السياق الاجتماعي والمناظرة بين الاختبار معياري المرجع والقياس محكّي المرجع

من الأحداث المهمة في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات من القرن العشرين الميلادي، وهي فترة تطور القياس محكّي المرجع، ما حدث نتيجة لرد الفعل الاجتماعي في التربية الأمريكية وبتحديد أكثر، حدثت ردود فعل قوية تجاه أي نوع من التكنولوجيا في الفترة التي كان القياس محكّي المرجع يبزغ فيها ويميز نفسه تحت راية التقويم التربوي والتعليمي الأكثر علاقة. فقد أصبح مؤيدو القياس وكذلك مؤيدو الاختبارات معيارية المرجع عناصر غير مرغوب فيها من قبل ممثلي الثقافة المضادة النشطين الذين ثاروا ضد معهدة الاختبارات وفلسفتها الوضعية أو اليقينية الملازمة لها. لهذا، عُدَّت الاختبارات معيارية المرجع والقياس محكّي المرجع أعداء وأهملت، نتيجة لذلك، التمييزات بين نموذجي التقويم بسبب الرفض العام للنشاط التربوي المنافس الذي يفتقد العلاقة بالموضوع. إن ردود الفعل هذه كانت، جزئيًا - كما يعترف بذلك الباحثون - بسبب التمزق الاجتماعي والنجاح المحدود للمجتمع العظيم (آرون Aaron ١٩٨٠م) وفساد القوة السياسية.

وفي الوقت نفسه، سبب الانتباه والدعم العام المتزايد للاختبارات نزاعا إضافيًا في العالم الواقعي للتربية (أتكن Atkin ١٩٨٠م). كما ساعدت متطلبات التقويم التي اشترطت للحصول على الدعم الفيدرالي للبرامج على نشر الاختبارات عبر الولايات المتحدة، كما كان لتفسير المحاكم لبيانات الاختبار كما جاء في دراسة كوليمان (Coleman ١٩٦٦م)، والاتجاه نحو برامج تحصيل في جميع الولايات وتطوير اختبارات الانتهاء من المدرسة معيارًا للتخرج من المدرسة الثانوية (بيبو Pipho ١٩٧٨م)، أثر في دعم المطالبة بالاختبارات. وما بدأ *نزاعًا*

أكاديميًا بين علماء النفس التربوي تحول إلى قضية مهمة في السياسة العامة. وعندما أصبحت تقنية الاختبارات ملحوظة بشكل أكبر وتضمنت اختبارات حاسمة للأفراد، أصبحت الحاجة ماسة لتعريف المشكلات في المجال. فقد هاجمت حماية المستهلك (مثل جماعة نادر Nader) معاهد الاختبارات، كما أثيرت الأسئلة المتعلقة بالتعهد حول سرية الاختبارات (هاني Haney ١٩٧٨م). وعرضت منظمات المعلمين وجهات نظر قوية (الجمعية الوطنية للتربية ١٩٧٧م؛ وارد Ward ١٩٨٠م) كما غُذِّي النظام بوساطة المحاكم وصدرت التحليلات القانونية حول الاختبارات (مك كلنك Mc Clung ١٩٧٨م). إن أغلب هذه التحليلات لخصائص الاختبارات بُني على عمل علماء القياس النفسي، وهي جماعة مهنية لديها خبرة مدرسية قليلة نسبيًا وليس لها مشاركة في البرامج التعليمية.

ومما يستحق الملاحظة على وجه الخصوص هو أنه نادرًا ما عولجت تقنية التمييزات الفلسفية بين الاختبارات معيارية المرجع والاختبارات محكية المرجع بوضوح وترابط واتساق. فقد أشار بلوم (Bloom ١٩٦٨م) في مقاله التقليدي حول التعلم للإتقان إلى الاختلافات في التوقعات التي يمكن أن تنتج عن هذا النموذج للأطفال، وأعطى الخطوط العريضة لبعض فوائد السماح لوقت التعلم أن يتغير بدلاً من مستوى كفاية المتعلم.

إن إحدى النتائج الواضحة المترتبة على ذلك ما يتعلق باقتسام المسؤولية بين المعلم والطالب. ولكن الصعوبات العملية لتنفيذ هذه الفكرة بسبب الضغوط الاجتماعية والمالية على المدرسة لم تحل بعد. وتشمل هذه الصعوبات مشكلات ترتبط بإعادة المصادر وتوزيعها للطلاب الذين يحتاجون وقتا أكثر وبطبيعة المسؤولية المشتركة في مواجهة نسب الغياب العالية للطلاب والنزوع لوضع *الإتقان* في مستوى أدنى بدلاً من مستويات عالية (بيكر Baker ١٩٧٨م).

(١٣,٣) تصميم الاختبار محكّي المرجع

عندما يتخيل الفرد ما يجب أن يكتب حول موضوع تصميم الاختبار، فإن الرأي البارز سيتركز حول كيفية بناء الاختبار، أي ما يرتبط بالكتابة الحقيقية لبنود الاختبار وبجميع إجراءاته. ومع أن من النادر أن يُعَد مثل هذا النشاط في قمة التسلسل العقلي، إلا أنه طورت قواعد وإجراءات وروتين بناء الاختبار للاستخدام بوساطة مصممي الاختبار والمهنيين والمعلمين. وسوف نستعرض في هذا الجزء بعض التباينات بين أنشطة بناء الاختبار وجهود تصميم الاختبار، إضافة إلى الخصائص السابقة لتطوير الاختبار التحصيلي النموذجي وكذلك الأمثلة الحديثة لتطوير الاختبار في القياس محكّي المرجع.

(١٣,٣,١) تطوير الاختبار معياري المرجع

لقد طورت خطوات معينة لبناء الاختبار التحصيلي في الممارسة التقليدية، إلا أنه ينبغي التشديد على أن تلك الإجراءات طُوِّرت بغرض: ١- ضمان تمثيل واسع لبنود الاختبار وأنواع المحتوى. ٢- تجنب الأخطاء الفنية الفادحة. وقد تمثل العبء الرئيس في تطوير الاختبارات فيما يتعلق بالاختبار التحصيلي معياري المرجع في التحليل التجريبي.

ويتطلب ذلك أولاً، من الناحية النموذجية، تطوير مصفوفة بمحتوى السلوك العام بحيث يمكن توليد بنود الاختبار لتعيين المدى الكامل للموضوعات وأنماط الاستجابة المرغوب فيها. بعد ذلك، تراجع البنود للتأكد من أنها خالية من أي تلميح غير مقصود يمكن أن يدل المتعلم على الإجابة الصحيحة، كما يتم التأكد من أن أطوال خيارات الإجابة متقاربة وأن مفتاح الإجابة الصحيحة قد وصف بدقة. كما تفحص هذه البنود من حيث جودة المستوى والأخطاء الفنية

الواضحة. إن الأهمية الكبرى في عمليات تطوير الاختبار، على أية حال، تركزت على استخدام الإجراءات التجريبية وذلك لتقويم جودة الاختبار. لهذا تطورت أساليب تحليل البنود وتقدير معامل الثبات والمؤشرات الكمية لصلاحية الاختبار بغرض المساعدة في عملية اختيار بنود الاختبار. وقد بنيت هذه الأساليب على أساس الإحصاء البارامتري المستخدم بوساطة الباحثين في تحليل البيانات التجريبية. وقد اعتمدت هذه الأساليب، كما هو الحال في نماذج معينة من البحوث التجريبية، على الفكرتين التقليديتين للعلم: قابلية التنبؤ والتحكم.

إن التطبيقات التجريبية لتنقيح الاختبار اعتمدت على فكرة بسيطة حيث يستخدم اختبار معياري لقياس مقدرة عامة تتعلق بمجال معرفة أو مهارة محددة. وقد سميت المفاهيم التفسيرية التي يقوم عليها أداء الاختبار بالبنيات (كرونباخ Cronbach ١٩٧١م)، فأداء المعلم يشتمل على فرصة تعرضه لخبرات وثيقة الصلة بالموضوع ثم تجمع هذه الخبرات في فئات عامة، إضافة إلى تعرض المتعلم إلى الخبرات المدرسية أو خبرات تعليمية هادفة أخرى. لقد تطلبت البنيات - في ضوء تعريفها - أكثر من قياس. فالأداء في اختبار فردي يقيس بنية عامة (مثل مقدرة القراءة) يمكن أن يهيء تقديرا ثابتا نسبيا لأداء المتعلم عندما يقارن بأفراد آخرين مشابهين له. لقد كان دور التغيير (كما هو الحال في التعلم نتيجة التعرض لخبرة تعليمية) غير واضح بشكل لافت للنظر. وحيث إن مقاييس التحصيل هذه قد وضعت لتقويم الأبعاد المهمة التي صيغت على هيئة بنيات، لذا يجب أن لا تكون هذه البنيات تفاعلية نتيجة تباينات صغيرة نسبيًا في الخبرة الإجمالية للطالب، كأن يكون الطالب، على سبيل المثال، قد أخذ برنامج تعبير في القراءة لمدة شهر واحد. لقد كان هذا النموذج مقبولاً عالميًا وكان له مؤيدون اتسموا بالقوة والبلاغة (انظر، على سبيل المثال، ايبل Ebel وأنستاسي Anastasi في شريدر

١٩٨٠م). فهؤلاء يصفون وجهة النظر حول التحصيل باعتبارها مقدرة تُطَوَّر مع النهاية الأخرى من السلسلة التي تنتهي بالاستعداد والقابلية (القدرة أو التخيل بدلا من الخبرات ذات الصلة بالموضوع). لقد دعمت فكرة التحصيل هذه بوساطة التحليل الإحصائي الذي نظر إلى الاختبار في ضوء التنبؤ. أما التغيرات في درجات الاختبار من فترة إلى أخرى، فقد نظر إليها علماء هذه المنهجية على *أنها عدم ثبات أو خطأ* (انظر، على سبيل المثال، هاريس، Harris ١٩٦٢م).

بالتأكيد، لا أحد يقلق كثيرًا حول النماذج التي يبنى الاختبار على أساسها أو حول أي مسعى إنساني عندما تشير شروط معينة إلى :

١ - أن الأداء يبدو جيدًا، ٢ - وأن القرارات المهمة لا تتوقف على مخرجات النماذج، ٣ - وتوفر كم كبير من الدعم المعنوي للتطبيق.

هكذا كانت الحالة المريحة للاختبارات معيارية المرجع لعدة سنوات. أما المقاييس الآن، فإنها تعرض صورة أقل إشراقا وتفاؤلا حول تحصيل الطالب، كما أن تفسير الانحدار في الأداء لم يكن مرضيا (هارنيشفيجر Harnischfeger ووايلي Wiley ١٩٧٥م؛ وريتز Writz ١٩٧٧م). فالقرارت حول القبول في المدارس المهنية ودخول المعاهد تحت التعليم العالي بل وحتى منح شهادة الثانوية العامة، ازداد اعتمادها على الأداء في الاختبار. إن افتقادها الموافقة المهنية لجودة مقاييس التحصيل ومنفعتها يبدو بوضوح على جانب كبير من الأهمية. ولأن هذه القضايا تركز الانتباه على فاعلية المدارس، فقد انبعثت فلسفة مختلفة حول التربية وحصلت على دعم صريح رغم أنها لم تكن دائما منسقة. كما كانت وجهة نظر الفلسفة بسيطة، أيضًا، لو أن المدارس وجدت لإحداث تغيير أو بعبارة أخرى إحداث تعلم محدد لا يعد التغيير في وجهة النظر هذه درجة تفتقد الثقة والثبات ولكنها نفسها أي الدرجة تمثل المنتجات المرغوب فيها جدا من عملية التربية.

يجب على المرء ملاحظة المستوى الذي حدث فيه هـذا التغيير، فقد أصدر جوزيف كالفانو (Joseph Califano) الذي أصبح فيما بعد وزيرا للصحة والتربية والضمان الاجتماعي تصريحًا اعترف فيه بأن الحكومة الفيدرالية رغبت في تقليل إمكانية التنبؤ بالأداء بناء على التصنيف الاجتماعي والاقتصادي أو العرق (١٩٧٨م) وحيث إن العلاقات في المراتب بناءً على المتغيرات الديموغرافية وأداء الاختبارات المقننة جدًا (بين ٦٠ــ٨٠) اعتمادا على معامل ثبات الاختبار وأداء الطالب في اختبارات مشابهة وصل ارتباطها إلى (٨٠) أو أعلى (بلوم Bloom ١٩٨٠م)، فإن الفرد يمكن أن يستنتج أن هذا التصريح يتحدى جمعيات تطوير الاختبار لبناء مقاييس قادرة على اكتشاف أثر التطبيقات التربوية التي تقع تحت رقابة المدرسة. وعلى النقيض من الصياغة السابقة، يجب أن يُقّيم التغيير في ضوء القابلية للتنبؤ.

إن هذا التحول مع التوجه له مضامين هائلة لبناء الاختبار. فالإجراءات التي تستخدم لتطوير مقاييس ملامح الشخصية خصوصًا تلك التي يعتقد بثباتها لفترة طويلة من الوقت ليست الإجراءات نفسها التي يجب أن تستخدم لتطوير مقاييس المخرجات الخاصة بالاستجابة للتغير (اونيل O'Neil وريتشارد سون Richardson ١٩٧٧م).

(١٣,٣,٢) تحديد المخرجات التربوية

لقد تطور القياس محكّي المرجع كما لوحظ سابقًا في مدرستين كل منهما حفزت تحفيزًا نشطًا وهما: علم النفس التعليمي وتطوير المناهج. وقد تصدى كل من هذين المصدرين لتحديد أهداف التغيير أو غاياته رغم اختلاف الأطر التي تحكم توجهات كل منهما. لقد نمت التطبيقات في تطوير القياس محكّي المرجع من إجابة

الأسئلة العديدة المتعلقة بهذا التحديد والوصف: ما الذي يجب تحديده؟ وعلى أي مستوى من التفصيل؟ وما مصدر هذه المواصفات؟

لقد كان يعتقد في الأيام الأولى أن تحديد المهام بغرض التقويم تتدفق تدفقًا سهلاً من العبارة الواضحة للهدف التعليمي (ميجر Mager ١٩٦٢م). وعلى الرغم من أن هذه الأهداف يمكن تطويرها لتغطي مواد على مستوى المقرر الدراسي، إلا أنها طورت، عادة، لوحدات تعليمية أقصر. فالاعتقاد الذي ساد هو أنه طالما أمكن معرفة كيفية صياغة هدف ما بوضوح، فإن تطوير الاختبار سوف يكون سهلاً ومضمونًا.

ومن خلال قواعد صممت للمساعدة على تقويم البرامج التربوية، اقترح بوفام (Popham ١٩٧٥م) أن القضية الحاسمة في القياس هي تصنيف أنماط المثيرات والاستجابات. وبوصفه مؤيدًا لوضع صيغ مختلفة من القياس، صنف بوفام (Popham) مهام التقويم في أربع خلايا هي: (أ) سلوك الطالب يمكن أن يكون عملية (مثل رمي كرة) أو منتجًا (ورقة اختبار). (ب) يمكن أن تكون شروط استثارة الاستجابة رسمية (للمدرسة) أو طبيعية (خارج المدرسة). ومن الكتابات الإضافية في ذلك الوقت تلك التي ركزت على درجة التحديد المطلوبة لمواصفات التقويم (تقديم اختبار كان مثالاً سلبيًا وقد عُدَّ غامضا غموضًا كبيرًا). كما تركز الاهتمام، أيضًا، على الشروط التي يقدم الاختبار في ظلها (حدود الوقت والمواد الإضافية) وكذلك طرق تحديد المعايير المرغوب فيها للأداء (مثل إجابة صحيحة بنسبة ٧٥٪)، وبينما لاحظ تايلر (Tayler) وآخرون منذ ذلك الحين أن الهدف يتكون من السلوك والمحتوى فإنَّ كمًّا كبيرًا من الانتباه الذي وجه للقياس المعتمد على الأهداف خصص لتحديد المتطلبات السلوكية، فيما خصص منه كمٌ قليل لتطوير معالم المحتوى. وقد عُدَّت البنود الجيدة في الاختبار تلك التي تطابق العبارة السلوكية في الهدف.

(٣, ٣, ١٣) مشكلة المحتوى

في غياب الإجراءات المرتبطة بتحديد محتوى الاختبار (*ماذا؟*) لمصلحة الإجراءات المرتبطة بتحديد سلوك الاختبار (*كيف؟*)، تطورت صيغتان للتطبيق. فقد اختيرت بنود الاختبار أو رفضت بحسب التطابق بين عبارة الهدف وسلوك مقدم الاختبار (هل كان الطالب موجهًا لكي يؤشر على حرف ما إذا كان الهدف يدعو إلى رصد درجة الاستجابة من نوع تعبئة الفراغ بوساطة الآلة؟). وقد سمح في إحدى الصيغتين للمحتوى بأن يتغير بحرية بدون أي تحديد (المفاهيم الرياضية المهمة أو الروايات الأمريكية). أما من الناحية الأخرى فقد حددت كل وحدة معينة من المحتوى، فعلى سبيل المثال، ("في مسرحية أوثيلو Othellow، حدد ؟"). المقايضة تبدو واضحة؛ ففي الحالة الأولى، نظمت المهمة بصيغة قابلة للتعميم، لأن أي محتوى معين تقريبًا سوف يكون مرشحًا ليكون ضمن الاختبار. أما في الحالة الثانية فقد أدى تخصيص المحتوى إلى تعليم أكثر توجيها نحو هدف معين ونحو اختبار أكثر تطابقا وانسجاما مع الهدف ولكن على حساب إمكانية التعميم. وقد عقدت المناقشات حول أحقية كل من هاتين الصيغتين، أي إمكانية التعميم مقابل المحتوى المحدد وذلك في ورش وحلقات تدريب في الجامعة الأمريكية لبحوث التربية خلال السنوات ١٩٦٧ - ١٩٧٣م. ومهما يكن، فإن المصادمات الحقيقية حول محتوى الاختبارات أي الموضوع الدراسي المراد تقويمه، كانت محدودة عمومًا. وعلى الرغم من أنه كان هناك تحليل للمناهج الجديدة والرياضيات الحديثة والعلوم الجديدة الموجهة بمفهوم العملية، واللغات الجديدة، إلا أنها لم تحلل على وجه التحديد لمعرفة منفعتها في تطوير القياس الموجه بالأداء. وكان موقف المتخصصين بالمحتوى مائعًا، ولم يكن هناك سوى عدد قليل من اختصاصيي المحتوى ممن أبدوا اهتماما بالاختبارات على وجه التحديد،

للمتطلبات الشديدة الخاصة بالمدرسة السلوكية. وفي أواسط الستينيات من القرن العشرين، ظهرت قوة دافعة نحو وجهة نظر جديدة حول المحتوى في الاختبارات المبنية على الأهداف.

(١٣,٤) اختبارات التحصيل مجالية المرجع

لقد هيأ عمل أوزيبرن (Obsburn ١٩٨٦م) وهيفلي وآخرون (Hively et al. ١٩٦٨م) وهيفلي (١٩٧٤م) تلك القوة الدافعة. فمن خلال استخدام نموذج طور من نظرية المجموعات، وصف (هيفلي Hively) هوية معالم المجال الخاص بالمحتوى والسلوك. فقد برهن (هيفلي Hively) أنه يمكن تقويم الفئات الواسعة من الأداء باستخدام قواعد لوغاريتمية نظريًا في عينات لوصف حالات ممثلة لبنود الاختبار. إن الأداء في العينة سوف يتيح تقدير الأداء لمجال المحتوى والسلوك الأوسع. كما برهن هيفلي (Hively ١٩٧٣، ١٩٧٤م) من خلال التفكير العميق مع زملائه كيف يمكن تطوير تكنولوجيا توليد بنود الاختبار مجاليّ المرجع. فقد اقترح استخدام صيغة للبند شملت متطلبات السلوك الأساسية. يمكن في هذه الصيغة إدخال أمثلة بسيطة لصيغة بند ما هي:

مسألة الجمع : $X + Y = ---$

حيث تمثل X أي عدد مكون من رقمين

وتمثل Y أي عدد مكون من رقم واحد بينما يمكن تغيير الصيغة إلى:

$$\begin{array}{r} X \\ +\,Y \\ \hline ؟ \end{array}$$

إلا أن معالم المحتوى تبقى متطابقة. وتبقى إضافة عدد من رقم واحد وعدد من رقمين، وعليه فإن أي أرقام في تلك المجموعة في التوليفة المحددة يمكن أن تظهر كبند اختبار.

لقد كان لاقتراحات (هيفلي Hively) تأثير عظيم لأسباب عديدة: أولاً - وكما وصف سابقًا - كان هناك عدم رضى عن عمليات تطوير بنود الاختبار في المجال آنذاك. وبينما كان هناك إقرار بأن الإجراءات التجريبية الموجودة لم تكن ملائمة للتطبيق مع مقاييس جديدة للمخرجات، إلا أنه لم يتوافر إجراء بديل متفق عليه لإنتاج بنود اختبار تتميز بالجودة.

ومن المحتمل، أيضًا، أن هيفلي (Hively) كان له تأثير غير مباشر على المعرفة واسعة الانتشار والمتعلقة بجهود بلوم (Bloom) وكراثوول (Krathwhol) وزملائهما (١٩٥٦م) حول تصنيف الأهداف التربوية. فقد كان مصطلح "المجال" (Domain) الذي استخدم في هذه الأعمال مفهومًا للجميع. ومن الأمثلة الإضافية على نجاح أفكار هيفلي (Hively) ما قام به المذكور بخصوص تطوير اختبارات التحصيل مجالية المرجع وإثباتها بعبارات إجرائية. لقد قدم هيفلي (Hively) مثالاً حقيقيًا للباحثين في المجال وهو مثال مصاغ في سياق نظري ولكن بتضمينات عملية. لقد وضع، في الحقيقة، بنود اختبار باستخدام هذه الإجراءات.

(١٣,٤,١) أشكال صيغ البنود

شملت قواعد هيفلي (Hively) لبناء بنود الاختبار مواصفات صيغة البند وقواعد توليد البنود وخيارات الاستجابة والتوجيهات. وعندما شرحت هيفلي (Hively) توجيهات لصياغة البند بدت هذه التوجيهات تفصيلية وقابلة للصياغة. لقد كانت هذه التفاصيل مطلوبة بوضوح لكي يمكن تطوير مجالات بنود خالية من الغموض.

ومع ذلك، فإن المستوى الرفيع لإجراءات هيفلي (Hively) جعلها تبدو وكأنها صممت للاستخدام بوساطة فريق من مؤلفي البنود. ولذا فالتعديل الذي قدمه بيكر (Baker) كما جاء في كتاب هيفلي (Hively ١٩٧٤م) ركز على تعديل المواصفات بحيث يمكن استخدامها من قبل المعلمين وغيرهم ممن لهم دراية بالأهداف السلوكية. لقد شملت عناصر مواصفات المجال على عبارة الهدف وحدود المحتوى ومجتمع الإجابات الخاطئة (لاختبار الاختيار من متعدد)، ومعيار الاستجابة (للاستجابة المنشأة)، وذلك لصيغة البند إضافة إلى التوجيهات وعينة البند.

كما أضاف بوفام (Popham ١٩٧٥م) تعديلا آخر لمواصفات المجال وهو ما أسماه *بالهدف الموسع*. ففي هذا الأسلوب، يجب تحديد سمات المثير والاستجابة، إلا أنه لم تُحدَّد التمييزات بين المتطلبات السلوكية والمحتوى. إن تعديلات بيكر (Baker) وبوفام (Popham) تمثل دقة أقل من أسلوب هيفلي (Hively)، إلا أن ذلك يمكن تبريره بغرض استيعاب تلك التعديلات من قبل المعلمين ومصممي التعليم. ومنذ البداية، طبقت هذه الأساليب في مجالات منفردة ولكن لم تُعالج بناء الاختبارات عبر عدة مجالات ترتبط فيما بينها.

لقد كان عمل هيفلي (Hively) (١٩٧٣، ١٩٧٤م) مهمًا أهمية خاصة بسبب ارتباطه بالتعليم. فعلى النقيض من اختصاصيي تطوير المناهج الذين عدُّوا تحديد الأهداف والمقاييس يمثل الخطوات الأولى في العملية، نجد أن هيفلي (Hively) ربط جهوده بالتعليم الموجود مباشرة. فقد استخدم المحتوى الذي طوره مؤلفو الدروس مصدرًا رئيسًا لبناء مجالات البنود. كما أن صيغ بنود هيفلي (Hively) ربطت بالمفاهيم في الدروس الحقيقية مشابهة في ذلك طريقة التعليم المبرمج التي ربطت إطاراتها المرجعية بالتعليم. وعلى الرغم من أن عمل هيفلي (Hively) قد طُوِّر بوساطة بيكر (Baker) وبوفام (Popham) وآخرين إلى سلسلة الأهداف ـ التعليم ـ التقويم، إلا أن أفكاره بقيت متجذرة بثبات في التعليم. وقد

شكل الاختبار مجالي المرجع على الفور فئة جديدة من المقاييس محكيّة المرجع حيث وصف المؤلفون تطبيقاتها في تدريب المعلمين وتقويم البرامج والمساءلة.

لقد أنتج الاختبار مجالي المرجع مادة للتأمل العقلي والتفكير استمر حتى عهد قريب تقريبًا ؛ فقد أثيرت الأسئلة ونوقشت بلا حدود تقريبًا بوساطة بوفام (Popham ١٩٧٨م) وميلمان (Milman) وهامبلتون (Hambleton ١٩٧٨م) وبيكر (Baker ١٩٧٨م) وبرينان (Brennan ١٩٧٤م) وهاريس (Harris ١٩٨٠م) وهلادينا (Hlaldyna) ورويد (Roid ١٩٧٧م، ١٩٧٨م) ونيتكو (Nitko ١٩٧٤م) وأندرسون (Anderson ١٩٧٢م). وقد حددت مشكلات عديدة في الاختبار مجالي المرجع كما نشرت قوائم من المشكلات التي لم تحل وذلك في العام ١٩٧٤م ويبدو أنها ستبقى في ذلك الوضع.

(١٣,٤,٢) مشكلات الاختبار مجالي المرجع

كانت محاولة التعامل مع معالم المحتوى خارج مجال الرياضيات والعلوم من بين المشكلات المبكرة المرتبطة بالاختبار مجالي المرجع. وعلى الرغم من أنه كان واضحًا جدًا كيف يمكن للمرء أن ينشيء مجموعة من معالم قواعد بناء الأسئلة الحسابية، إلا أن إنجاز الشيء نفسه في الآداب الحرة بدا أنه عملية تفتقد الترتيب. إن إجراءات هيفلي (Hively) في اختبار المحتوى بنيت على أسلوب اللوغاريثمات، لهذا كانت ممكنة التطبيق تطبيقًا خاصًا في المحتوى الذي يتصف بعلاقات بنائية محددة تحديدًا جيدًا. وكما هو الحال في المثال السابق حول الاختبار مجالي المرجع في برنامج القراءة ذي التوجه اللغوي (بيكر Baker ١٩٦٨م)، فقد ساعدت مجموعة محددة من القواعد التي تحكم المحتوى مثل قواعد الإملاء

وتركيب الجمل على تحليل عالَم المحتوى وتفسيره وعلى جمع الاختبارات التي مثلت المحتوى المحدد.

لقد تعددت محاولات تطبيق الاختبار مجالي المرجع على مواد دراسية أخرى فشملت العلوم الاجتماعية والكتابة والأدب الإنجليزي والعلوم الصحية والقراءة. فقد أظهرت نتيجة ذلك حقيقة رئيسة هي أن قليلاً من المواد الدراسية كانت تتميز ببنية محددة تحديدًا جيدًا مما يسمح باستخدام أساليب اللوغاريتم في توليد المحتوى (لندا Landa ١٩٧٤م). وفي غياب الوضوح الكافي في مجالات المواد الدراسية فقد بحث مستخدمو الاختبار مجالي المرجع عن عملية بديلة. وقد وقع اختيارهم على تعريف معالم المحتوى إجرائيا دون الرجوع إلى أي تحليل للمادة الدراسية. لذا كان عليهم أن يقرروا، على سبيل المثال، وجود أربعة أسباب للانحدار الاقتصادي، ثم يحددوا تلك الأسباب ويعرّفوها ويعطوا مثالاً لكل منها. يلي ذلك بناء اختبار مجالي المرجع بوساطة تحديد المدى المناسب من الأمثلة. من الواضح أن هذه الطريقة كانت معرضة للنقد بسبب العشوائية وسيطرة المنهج. وقد أشار المدافعون عن الاستراتيجية إلى علم التطبيق الحالي وأن هذا الأسلوب كان مفضلاً. وقد تزامن مع ذلك ما ناقشه جانييه (Gagne ١٩٧٧م) في شريط صوتي طُوِّر للجمعية الأمريكية للبحث التربوي حول صيغتين من تعلم المفهوم، النوع الأول وهو *المحسوس* ويمثل المفاهيم التي اشتقت من الإدراك. أما الفئة الثانية فهي المفاهيم التي أسماها بالمفاهيم *المعرّفة* حيث يقوم المصمم التعليمي (أو كاتب الاختبار) بشرح أبعاد المفهوم وتفسيره بينما يقوم المتعلم بتمييز الأمثلة أو يكوّن حالات مبنية على تلك المفاهيم المحددة والمتفق عليها. لقد ساعد استخدام المفاهيم المعرّفة على دعم مواصفات محتوى الاختبار مجالي المرجع، ولكن بقيت قضية رئيسية دون حل : من الذي يقرر السمات الاعتباطية للمفهوم المعرّف؟ لم تقترح إجابات مرضية وعملية لهذا التساؤل واقتصر الأمر على دعم المناقشة العادية

للعناصر الأساسية والحكم عليها من قِبَل الأشخاص المعتدلين. وعلى أية حال، ينبيء التقدم في علم الإدراك بتحسين المواصفات، وربما تسهم المهارات المعرفية والتمثيل الدقيق للمحتوى في حل هذه القضية (بيكر Baker ١٩٨٥م، بيكر وهيرمان Baker & Herman ١٩٨٣م، وكيرتس Curtis، وجلاسر Glaser ١٩٨٣م).

أما المشكلة الرئيسة الثانية فكانت حول ما يجب عمله عندما يكون الموضوع الدراسي نفسه محدداً لوغاريتمياً حتى لو كان اعتباطياً مثل الأدب. وبينما يمكن للمرء أن يتخيل تحديد قواعد اعتباطية لتوليد الأمثلة للشعر، إلا أن التمرين يبدو نسبيا غير ذي جدوى بسبب تباين الأمثلة ضمن ذلك النوع من الأدب. وبتوظيف إرشادات هيفلي (Hively) حدد بعض مؤلفي الاختبار مجالي المرجع مجالات ليس بوساطة قواعد *توليد* لكل الحالات المحتملة ولكن بوساطة *قائمة* لمجموعة محددة (مثل القصائد ١ـ٩ الموجودة في المقتطفات الشعرية لسميث. مثل هذا التكتيك قلل من قوة الاختبار مجالي المرجع الداعي إلى تقدير لكل المحتوى (مثل الشعر) كما قلل من احتمالية التعميم (أي ربما تتشابه مستويات الأداء من قصيدة إلى أخرى)؛ ولكنه احتفظ بعدالة اختبار عينة البنود عن طريق تعيين مجموعة المحتوى ليلائم ما يوجد في المقتطفات الأدبية الخاصة. لهذا سيعرف الطلاب والمعلمون ومؤلفو الاختبار المحتوى الذي كان ملائما للاختبار.

كما استُخدم أسلوب آخر لتحديد المحتوى وتركز على تعريف مجموعة المحتوى بوساطة الشروحات والبديهيات. فقد قدم هيفلي (Hively) مثالاً هو الصفحة الأمامية *لمجلة نيويورك تايمز* كمجموعة محتوى لتقويم مهارة استيعاب القراءة. من الواضح أن شرح وتفسير قواعد التوليد أو اللوغاريتمات لمحتوى مثل التايمز يفوق مقدرة الباحثين من حيث الدعم المادي والمتابعة المستمرة. كما قدم مثالاً آخر هو التعريف *الإجرائي لجملة* واضحة بما في ذلك صيغ المرجع ودلالات

الألفاظ ونحو ذلك. إلا أن ذلك يزيد من تعقيد المجال في الوقت الذي يمكن فيه تحديد المجال تحديدًا أسهل من خلال مثال. وكما هو متوافر في كثير من الكتيبات، يمكن مقارنة الجمل الواضحة بالجمل غير الواضحة. كما يمكن تصور *القواعد* بفاعلية أكبر في الأمثلة نفسها مقارنة بالكتابة الشاملة. ورغم أن هذه الصيغة من التحديد لا تلبي الحد المطلوب من قواعد توليد بنود الاختبار، إلا أنها تنقل للمعلم والمتعلم بوضوح ما يجب اختباره وتعلمه.

إن مشكلة اكتمال تحديد مجال المحتوى يمكن معالجتها باعتبارها مشكلة آلية، والسؤال هنا هو: إلى أي مدى يمكن ميكنة الاختبارات مجالية المرجع؟ إن مدى ميكنة كتابة بنود الاختبار غير معروف حاليًا، وكان هناك محاولات أجريت باستخدام تحديد المستوى لقواعد بناء الجملة. فقد قدم بورموث (Bormuth ١٩٧٠م) الاستعارات اللغوية الجوهرية لتوليد بنود الاختبار. وفي سلسلة من الدراسات لتقدير مدى إمكانية ميكنة كتابة بنود الاختبار، فوجيء كل من رويد وهلادينا (Haladyna & Roid ١٩٧٨م) بأن التحيز كان ظاهرًا ولم يتم التخلص منه وذلك عندما زود كاتبين بالقواعد الخاصة بكتابة البنود. وفي دراسة أجريت باستخدام قطع نثرية، وجد كل من رويد وهلادينا Haladyna & Roid وسوجنسي Shaughnessy (١٩٧٩م) بعض التطبيقات اللوغاريتمية للتحكم بكتابة البنود. وقد دعمت هذه الدراسة أهمية التحليل اللغوي للبنود إضافة إلى أن هذه الدراسة كانت محدودة، أيضًا، فلم تستخدم سوى أربعة إجراءات أخرى لمطابقة المواصفات. إلا أن هذه الدراسة كانت محدودة، أيضًا، فلم تستخدم سوى أربعة من مؤلفي بنود الاختبار. ومع ذلك، فقد استمر رويد وهلادينا Haladyna & Roid وسوجنسي Shaughnessy (١٩٨٠م) في محاولاتهم بشجاعة مع ستة من مؤلفي البنود بغرض استخدام الاستراتيجيات اللغوية مقابل الاستراتيجيات الذاتية (مطابقة البنود بالأهداف). وعلى الرغم من توفير

تحليل مطول، إلا أن تفاعل الكـاتب ـ البنـد يشير إلى أن سـلوكيات الكـاتب ـ البند لم تتأثر بما فيه الكفاية. لهذا يؤكد المؤلفون على الحاجة إلى محاولات أخرى مصحوبة بتجارب أكثر. على أية حال، فـإن التجريـب في ظـل شـروط جيدة أو متوسطة أو رديئة يمكن أن يؤثر في نتائج مجموعة البيانات.

لقد حقق كل من بيكر (Baker) واسكباشر (Aschbacher) (١٩٧٧م) نجاحًـا ملحوظًا في التحكم بإنتاج البنود بوساطة استخدام قواعد توليد البنود. إن مشكلة استخدام الحواسيب لم تناقش في الأبحاث الكثيرة في المجـال، ولم يطـور استخدام الحاسوب الآلي في ميكنة كتابة البتود استخدامًا جيـدًا حتى هـذا الوقـت كمـا كـان يؤمل سوى استخدام بدائل محتوى بسيطة نسبيًا. فقد نفذ ميلمان (Millman) وأتلو (Outlaw) (١٩٧٧م) مشروعًا في هذا المجال، كما كتب فـن (Finn ١٩٧٨م) تقريرًا حول كتابة بنـود الاختيـار مـن متعـدد. كمـا اسـتخدم هسـو (Hsu) وكارلسـون (Carlson) (١٩٧٣م) نظام ب د ب ـ ١٠ (PDP-10) وأجرى أوليمبيـا (Olympia) (١٩٧٥م) وفريمـير (Fremer) وأنستاسـيو (Anastasio) (١٩٦٩م) تجـارب آليـة أخرى. إن هذا العمل بحاجة للربط وأن يصبح ذا علاقة أكبر بمعالم محتـوى المجـال. كما أن توافر خيارات أفضل لمعالجة اللغة الطبيعيـة يمكـن أن يحسـن الاسـتفادة مـن الحاسوب في هذا المجال المهم (انظر فريز Frais ١٩٨٠م).

(١٣,٤,٣) أساليب جديدة لتحديد المحتوى

على الرغم من توظيف تكنولوجيا الحاسوب في رصـد الاختبـارات وإدارتـها منـذ فترة طويلة (دن Dunn ولوشن Lushene، واونيل O'Neil ١٩٧٢م)؛ (هدل وأونيل O'Neil وهانس Hansen ١٩٧٣م)، إلا أن استكشافها قد يكون له منفعة في مشكلة تحديد المحتوى المتعلقـة باختبـارت التحصيـل مجالية المرجع.وبـالتحديد، إن تطويـر

نظم الخبير يهيء فرصة لتعريف معرفة محددة وبنائها ودمجها في برامج الحاسوب. ذلك أن هذه الأساليب، في الأساس، تركز على مشكلة تمثيل معرفة الخبير وعلاقاتها في اللوغاريتمات التي يمكن للحاسوب استخدامها (بوكانان Buchanan ١٩٨١م). فقد ركزت نمذجة المعرفة من خلال نظم الخبير تركيزًا كبيرًا على مجالات معرفة ضيقة نسبيا مثل الطرح (براون Brown وبيرتون Burton ١٩٨٤م) ولكن صرفت جهود لمعالجة مجالات أكثر تعقيدا مثل برمجة الحاسوب (سولوي Soloway وجوهانسن Johanson ١٩٨٣م)، والأمراض المعدية (كلانسي ١٩٨٢م)، وتوليد القصة (دان ١٩٨١م)، وفهم السرد القصصي (داير Dayer وليهنر Lehner ١٩٨٢م وفريدريكسن Frederiksen ووارين Warren ١٩٨٥م). كما أن البحوث في طريقها لتطوير إجراءات للموضوعات الأقل تحديدا التي تسمى أحيانا بالمحتوى المشوش أو غير الواضح (سبيرو Spiro ١٩٨٤م) حيث لا توجد فئات مقيدة.

إن الأساليب المستخدمة لتمثيل المعرفة التي طورت من أجل نظم الخبير في الذكاء الاصطناعي يمكن استخدامها في المشكلة المحيرة والمزعجة المتعلقة بضمان تمثيل كامل للمحتوى في الاختبارات (فريدل Freedle ١٩٨٥م).

(٤, ٤, ١٣) مراقبة الجودة

سؤال آخر مزعج حول الاختبار مجالي المرجع هو: كيف يعرف المرء أن بندًا ما يعد مثالاً جيدًا للمجموعة؟ إن أغلب المؤلفين يقترحون بعض البنيات التحكمية عن طريق مطابقة البند بواقعية مقابل خصائص محددة في المواصفات. لقد أوضحت البحوث حول هذه المشكلة أن المحكمين ربما يميزون البنود بناء على الملامح الظاهرية للبند. فعلى سبيل المثال، هل يتطابق عدد الاستجابات البديلة في البند مع المواصفات؟ وذلك بدلاً من التمييز بناء على القضايا الأكثر صعوبة

والمرتبطة بالتعقيد المعرفي أو ملاءمة المحتوى. وقد أجريت بعض البحوث لتوافر إرشادات لمثل هذه الأحكام (بولين Bolin وبيكر Baker ١٩٧٩م).

وباستخدام المفهوم المعرّف وانطلاقا من المنظور التربوي، فقد طورت الإجراءات لمقابلة الأمثلة مع الفئات بوساطة كل من ماركل Markle وتايمان Tieman (١٩٧٤م)، وكروكر Kroker وماركل Markle (١٩٧٧م)، وتايمان Tieman وماركل Markle (١٩٧٨م أ). كذلك قدم ميريل Merrill وتينيسون Tennyson (١٩٧٧م) تحليلاً ممتازًا وأمثلة للعمليات المطلوبة لمطابقة أمثلة المفاهيم للمواصفات أو تعريفات المفهوم. ولأن هذا العمل يحدث في السياق التعليمي بدلاً من تصميم الاختبار، فقد حصل هؤلاء المؤلفون على أقل مما يستحقونه من اعتراف بمساهمتهم في مجال الاختبارات.

لقد ساهم كل من هامبلتون Hambleton (١٩٨٠م) وهلاداينا Haladyna ورويد Roid (١٩٧٧م)، وبولن Polin وبيكر Baker (١٩٧٩م) في الأبحاث التي أجريت حول الإرشادات المتعلقة بإصدار الأحكام في سياق تصميم الاختبار. وقد طبقت نظرية المجموعة أو، بتحديد أكبر، *مفهوم المجموعة المشوشة* في هذه الأبحاث لتقدير درجة التطابق بين البند ومواصفاته. وقد برهنت هذه البحوث على عدم جدوى استخدام المؤشرات الواضحة والسطحية (مثل عدد مرات التطابق في المواصفات). أما العوامل الأخرى مثل مستوى التعقيد المعرفي والسمات اللغوية المرتبطة بها فقد كانت بحاجة لدراسة أكثر. وقد كتب عدد من المؤلفين عن جهود التدريب التي أنجزت لتدريس مطابقة البند بالمواصفات (هامبلتون Hambleton وسيمون Simon (١٩٨٠م)؛ وميريل Merrill وتينيسون Tennyson (١٩٧٩م)؛ وتايمان Tiemann وماركل Markle (١٩٧٩م). كما طور بيكر وآخرون Baker et al. (١٩٨٠م) مواد تدريبية مصممة لتدريس مباديء إصدار الأحكام في الاختبار مجالي المرجع للمعلمين وطلاب الدراسات العليا،

وهو تدريب يحتاجه الأفراد قبل أن يتمكنوا من مطابقة بنود الاختبار مع مواصفاتها. ويجادل بيكر وآخرون (Baker et al. ١٩٨٠م) بأن الطلاب يجب أن يكونوا قادرين على مطابقة البنود ذات العلاقة مع المواصفات التي تم توليدها (مثل وضع عنوان للمفاهيم يبرهن على انسجام البنود). إن هذا المطلب المهم يمكن قبوله إذا كان الطلاب قد دُرِّبوا أولاً على تحديد السمات الحاسمة للبنود مجالية المرجع على وجه التحديد. ففي غياب هذا التدريب حول الأبعاد ذات العلاقة، قد يؤدي ذلك بالطلاب إلى وضع البنود في مجموعات بناء على سمات حقيقية متباينة ولكنها ليست ذات علاقة بالتعليم (مثل جملة تبدأ بالحرف ت). ولذا، كما ناقشنا في تطوير عملية المراجعة التي بحثها بولن (Bolin) وبيكر (Baker) (١٩٧٩م)، فقد تبين أن القضية الحاسمة هي تدريب القائمين بتصنيف البنود على سمات البنود ذات العلاقة بالتعليم.

(١٣,٤,٥) الدراسات التجريبية

إن المشكلات السابقة المتعلقة بالتطابق من خلال فحص المواصفات والبنود تمثل ما يسميه بورموث Bormuth (١٩٧٠م) بنظرية كتابة البند. أما الفئة الثانية لديه فإنها تتعلق بنظرية الاستجابة للبند، وبدقة أكثر، المؤشرات التجريبية المستخدمة في تجسيد وجود المجال. وقد حاول ميلمان (Millman ١٩٧٤م)، أيضًا، التمييز بين مشكلات اختبار البند وهي مشكلات تعتمد على الحكم الشخصي وتلك التي تحتاج إلى بيانات تجريبية. كما ميز بوفام (Popham ١٩٧٨م)، أيضًا، بين الصلاحية الوصفية (هل يتلائم البند مع مواصفاته؟ وهل هذه المواصفات واضحة؟) والصلاحية الوظيفية (هل يصنف الأداءُ الطالب كما هو متوقع؟). لقد اشتملت التفسيرات المبكرة لعملية الاختبار مجالي المرجع توقعات عالية حول

انسجام البنود كما ناقشها نيتكو (Nitko ١٩٧٤م) من قبل. وقد تركزت الفكرة على أن صعوبات البند وتباينات البنود الناتجة عن إجراءات الاختبار مجالي المرجع يجب أن تكون متشابهة. وكان متوقعًا أن توضع البنود على هيئة مجموعات بيكر Baker (١٩٧٩م)، ومكريدي Mcready وميروين Merwin وستنر Stenner وويبستر Webster (١٩٧١م). وقد ناقش بيكر وآخرون (Baker et al. ١٩٧١م) الإجراءات التي من خلالها يمكن لمؤلفي البنود فرادى أن يصبحوا قادرين على إنتاج بنود حصل عليها في خصائص تجريبية مشابهة. وعلى الرغم من أن هذا المطلب المتعلق بالانسجام قد تلاشى في ضوء المجموعات الحقيقية للبيانات، إلا أن المرء يبقى مواجها للمتاعب بسبب الفكرة القائلة بأن البند خاصة الذي طور بوساطة إجراءات الاختبار مجالي المرجع، قد قُوِّم في غياب التوثيق الواضح للشروط التعليمية التي تسبق استخدامه. وهناك قضية أخرى، أيضًا، تلوح في الأفق لمؤيدي الإجراءات التجريبية ويعتقد أنها تتعلق بتجنب متطلبات المطابقة الدقيقة بين البند والمواصفات. فقد تسابق مستخدمو الاختبارات مجالية المرجع إلى نموذج راسك (Rasch model) (Wright ١٩٦٧م) حلاً لقضية جودة البند. ولكن ما لا يزال غير واضح هو إلى أي مدى يمكن لنموذج راسك (Rasch) وكذلك نماذج أخرى غير واضحة أن تقف بقوة في وجه إجراءات تربوية محددة تحديدًا فائقًا (بوك Bock وميزلفي Mislavy وودسون Woodson ١٩٨٢م). ورغم أن البحث الذي أجراه رويد (Roid) وهلادينا (Haladyna) وسوجنسي (Shughnessy) (١٩٨٠م) كان تفسيريًا إلا أنه لا يؤدي بالمرء أن يتوقع أخبارًا جيدة. إن دمج التحليل التجريبي بطريقة ما مع الحكم على تطابق البند بالمواصفات وإجراء ذلك في ظل إجراءات تعليمية معروفة، يمثل مطلبًا ضروريًا قبل أن نتبنى بطريقة خالية من النقد حلولاً مثل الحل الذي يقترحه نموذج راسك (Rasch).

إن مطابقة البنود مع المواصفات أو توليد مجموعات قيود طبقًا للمواصفات عملية مبدأية على أساس نظرة مركزة فاحصة لعلاقات بنود معينة بالمجال. فكل بند يُنسَّق كما لو كان ملائمًا طبقًا لوجود أو غياب عدد معين من السمات المشروحة بالتفصيل في مواصفات المجال (كوبن Chopin ١٩٨٠م). ومن المحتمل أن تتضافر بنية الموضوع الدراسي والتكنولوجيا ونواحي القصور لدى مؤلفي البنود لدعم نماذج بديلة وربما إضافية للاختبار مجالي المرجع. ويتضمن أحد مجالات التحليل السمات اللغوية لبنود الاختبار أكثر من مجرد القدرة على قراءة المؤشرات التي يتم حسابها في الوقت الحاضر. كما يوجد أسلوب آخر مشابه جاهز للاستكشاف هو مجال التحليل المظهري وخرائط المفهوم (انظر أنجل Engle ومارتوزا Martuza (١٩٧٦م)، وجثمان Guthman (١٩٦٩م)، وهاريس Harris (١٩٧٩م)). وقد تؤدي الكلمات الجوهرية وقدرة الحواسيب على معالجة اللغة الطبيعية إلى تعزيز تكنولوجيا الاختبار مجالي المرجع. إن أحد الحوافز الرئيسة لمثل هذا العمل ربما يكون الحاجة لأي إجراءات خاصة في الحاسوب. وهذا يعني أن هذه التقنيات يمكن أن تؤثر بسهولة في تطوير البند وعمليات المراجعة مما ينتج عنها تحسّن ملحوظ.

تتعلق المناقشة السابقة تعلقًا رئيسًا بتكنولوجيا مقارنة مجموعات البنود مع المواصفات الخاصة بها. وربما ألمحنا في تلك المناقشة تلميحًا غير مباشر إلى حاجة المحتوى والمتطلبات السلوكية إلى المراجعة. فما الأبعاد التي يمكن على أساسها الحكم على المواصفات؟ وبالأسلوب نفسه الذي يحكم به على الغايات والأهداف من خلال علاقتها المحددة. كذلك يمكن، أيضًا، مراجعة مواصفات المحتوى من حيث علاقتها بالتعليم المدرسي وأهميتها له. ورغم كل هذا، لا تزال هناك بعض الأسئلة بحاجة للبحث قبل أن نستطيع بدء عملية المراجعة للمشاركين الأقل تأهيلا.

على سبيل المثال، كم هو حجم المجال؟ كان يعتقد في البداية أن الإجابة عن هذا السؤال تعتمد على البيانات التجريبية (للتذكير، المجال يتضمن بنودًا منسجمة) وحيث قد تلاشت التوقعات الصارمة لتجانس البند، كذلك كان الأمر فيما يتعلق بالإرشادات الخاصة بقيود المجالات. ما مدى التعقيد في المجال ؟ وهل هناك متطلبات خاصة بأشكال التجانس للاستجابات؟ وهل يجب أن يشتمل المجال على المهمة المطلوب اختبارها، إضافة إلى المهام الفرعية، وسردها في قائمة أم أنها تحتاج، أيضًا، التحقق التجريبي؟ كيف تنظم المجالات من حيث علاقة كل منهما بالآخر؟ بالتوازي؟ أم حسب المحتوى؟ أم بأكثر من طريقة؟ وما الطريقة الأمثل لتقرير متطلبات المهمة؟ وكما أشير سابقًا، تمت المواصفات ـ في الجزء الأكبر منها ـ من تحليل موضوعات المحتوى والمتطلبات السلوكية عمومًا. وفي بعض الحالات، تولّدت معالم المجال من التعليم نفسه. وأخيرًا، ما الذي يجب أن تكون عليه علاقة التحليل التعليمي بتصميم المجال؟

(١٣,٤,٦) دمج الاختبار والتعليم

تمثل العلاقة بين مواصفات المجال والتعليم موضوعًا يؤدي تناوله إلى فائدة كبيرة. هناك نماذج معينة تبدأ بالتعليم أو المحتوى (انظر هيفلي وآخرون Hively et al. ١٩٧٣م) وتربط المجال بتلك المجموعة، بينما تبدأ نماذج أخرى بمواصفات الاختبار ثم تطور فرص تعلم ذات علاقة تعليمية (انظر رانكن Rankin ١٩٧٩م). لهذا اشتقت مواصفات الاختبار ومجموعات البنود وتمارين التطبيقات التعليمية من مجال معين. إن هذا النظام لا يحدد تحديدًا كاملًا التعليم ولكنه مصمم لدمج بعض أوجه تصميم المجال مع الاختبار والوظائف التعليمية. ففي التعلم للإتقان (بلوك Block ١٩٧١م وبلوم Bloom ١٩٦٩م)، يحدث تذبذب طبيعي بين التعلم والاختبار.

يعكف الباحثون في الوقت الحاضر على إيجاد طرق لربط التعليم بالاختبار في مستويات أعلى مما كان في الماضي (بيكر Baker ١٩٦٨م). ولذا يجب استكشاف طرق توحيد تصميم الاختبار (فلودن وآخرون Floden et al). لقد حدث التطور المبدئي لهذا النوع مع تأسيس مشروع توركيو Torque (شوارتز Schwartz، وجاريت Garet ١٩٨٠م) وهو برنامج رياضيات حيث تخدم فيه الرياضيات وظائف تدريس واختبار بدون تمييز تقريبًا. وقد تحتاج المواصفات المعرفية لهذه المجموعة من الأنشطة تنقيحًا إضافيًا. لقد عمل فريز Frase (١٩٨٠م) على دمج الاختبار والمجال التعليمي باستخدام مشاريع لغوية مبرمجة بالحاسوب. كذلك يتمتع البحث في كتابة التقويم بيكر Baker وكويلمز Quellmaz وإنرايت Enright (١٩٨٢م)، وبيرفز Purves (١٩٨٠م)، وكويلمز Quellmaz (١٩٨٠م) بإمكانية مشابهة من الدمج والتوحيد. إن مثل هذا الدمج بين التعليم والاختبار لن يحدث بسهولة، ذلك أن هذا الاندماج يخالف نمط تفكيرنا التقليدي، وفي هذا السياق، يظهر برينان (Brennan ١٩٧٤م) صبرا قليلا إزاء أولئك الذين يستمرون في تجاهل الاختلافات بين الاختبار والتعليم وبذا يقفون عائقا أمام المهم في كل منهما. ومن الناحية الأُخرى، لاحظ هاريس (Harris ١٩٨٠م)، أيضًا، وهو باحث ذو خلفية تقليدية، الحاجة لدمج تعقيدات الاختبار والتعليم.

ينظر أغلب المؤلفين في مجال التعليم والاختبار في السنوات الأخيرة إلى أن الاختبار يقود التعليم كما هو الحال عند "التدريس للاختبار" وقد ساهم مبدأ التعلّم للإتقان مساهمة عظيمة لدمج التعليم والاختبار بطريقتين: أولاً - خفضت الفترة الزمنية بين التعليم والاختبار وأصبحت أكثر تكرارا. ثانيًا - صممت الاختبارات لمتعلمين كأفراد (ردنر Rudnre ١٩٧٨م) أو كمجموعات. إن تكييف الاختبارات باستخدام الحاسوب لإدارة بنود الاختبار هو مثال حديث لهذا الأسلوب. ولهذا تغير النمط من أسلوب الاختبارات الرسمية والفترات

المطولة بين التعليم والاختبار (مثـل المقـرارت ذات الاختبـار النصفـي الواحـد والاختبار النهائي الواحد) إلى أنشطة تحدث طبيعيًا وبمرونة أكبر، ولكن لا يزال الاختبار هو *القياس المستقل*.

عندما نتذكر بعض العمليات المبكرة لمحاولات تعليـم الأطفـال الصغـار القراءة، نجد أن إحدى المهارات المهمة والصعبة كـانت مـزج الحـروف الأولى والأصوات، بحيث يتمكن الطفل الذي يقدم لـه العنصـران (T) و (AN) أن ينطقـها (TAN) ولأسباب معينة، ركز التعليم على خفض الفترة الزمنية بين نطق العناصر. ومن خلال تشكيل سلوك الطفل وتقليل الوقت بـين نطـق (T) و (AN)، كـان الاعتقاد بأن الطفل سيفهم عملية المزج. وفي الحقيقة، لم يحدث مثل هـذا الإدراك طبقًا للأصل إذ إن الأطفال أظهروا قدرة كبيرة على إبقاء العناصر منفصلة حتى عندما حُذف الفاصل الزمني بينهما.

لقد تعلم الأطفال المزج بسهولة عندما كان التركيز ليس على تقليص الفترة الزمنية ولكن على تغيير الإطار الذي مزج التعليم من خلاله. ففـي تجارب مبكـرة (بيكر Baker ١٩٦٨م) دُرسّ الأطفال أولاً فهم المخرجات الموحدة المرغوب فيها وبأن الوحدات ذات معنى وأن المزج كـان عملية مشابهة لنطق كلمة صنـدوق الرمل. وعندما عرض العنصران (T + AN) لم يحدث تردد وطُوِّرت مهارة المزج تطويرًا جيدًا. إضافة إلى ذلك، يجب إيجاد بعد جديد لدعم التعليم والاختبار بحيث تفتقد هذه الوظائف تفردها. إن الجهود في علم النفس الإدراكي تمثل عملاً واعدًا، فإذا تم توحيده ودمجه مع نظريات بناء المحتوى واللغة فإن ذلك يمكن أن يؤدى إلى توليد خبرات مفيدة لتطوير الخبرات المدرسية المرغوب فيها وتقويمها. ومن بين التحليـلات الممتـازة للمسـتقبل مـا وصفـه كـيرتس (Curtis) وجلاسـر (Glaser) (١٩٨٣م).

(١٣,٤,٧) تعريفٌ ضيّقٌ للاختبار

كما أوضحنا سابقًا، يفترض أغلب الذين يكتبون في مجال التقويم بأن الاختبار هو اختبار ورقة وقلم وعادة ما يكون في صيغة اختيار من متعدد. ويبدو أن هؤلاء يفترضون، أيضًا: (١) أن الاختبار إجابة واحدة صحيحة بينما الخيارات الأخرى ما هي إلا غطاء للإجابة الصحيحة، (٢) الإبقاء على الاختبار مفصولاً عن النشاط التعليمي، (٣) أن التطبيق الراهن ربما يكون الأكثر كفاءة.

كذلك هناك ذكر قليل "لاختبار الأداء" وقليل من المؤلفين يلتمس طريقة لإيجاد كلمات للتمييز خلاف اختيار الاختبارات من متعدد. فهم يستخدمون كلمات مثل تثمين، وتقويم، وتقدير لتجنب المعنى الضمني لكلمة *اختبار*. وسوف يكون القاريء حكيمًا - في التعقيب على هذه النقطة - كما نعتقد ببذل الجهد للتخلص من النظرة المقيدة للاختبار. إن الحكم على البحوث في هذا الموضوع يجب أن يتم في ضوء اتساع تعميماتها لتشمل أشكالا من النوع الموضح في الجدول رقم (١٣,١).

الجدول رقم (١٣,١). بدائل صيغ الاختبار.

الصيغة	أمثلة
١ - اللغة الشفهية	الخطابات الرسمية، حاسة المحادثة
٢ - كتابة التعبير	اختبارات مقالية، التحليل التفسيري، الوصف
٣ - النشاط البدني	الغوص، كرة التنس
٤ - الإنتاج الإبداعي	الفن، النجارة
٥ - العرض الفني	عزف البيانو

(١٣,٥) تقويم تكنولوجيا التعليم

إن واحدًا من الخيارات الأكثر فائدة لمعالجة المخرجات التعليمية بوساطة الحاسوب هو استخدام التكنولوجيا وسيلةً لجمع المعلومات المتعلقة بمخرجات الطالب، فالحاسوب يستطيع، بالإضافة إلى نقل الاختبارات المتضمنة في التعليم، تفريغ مؤشرات المخرجات التعليمية الأُخرى.

فعلى سبيل المثال، يمكن في تقويم التعليم المعتمد على الحاسوب، دمج الفترة الفاصلة بين التنبيه والاستجابة وعدد البدائل التي يختارها الطلاب والمرات التي يختارون فيها مشكلات أكثر صعوبة كمقاييس مخرجات إضافية لفاعلية البرنامج. إن هذه المؤشرات تتضمن استخدام العمليات كمخرجاتٍ حيث يمكن تشجيع الطالب ليس، فقط، على تحسين مستوى تحصيله ولكن سلوكه المتعلق بسلاسة الأسلوب والاستكشاف، أيضًا، كما أن المعلومات الأُخرى المسجلة آليًا يمكن أن توفر مؤشرات لاتجاهات الطالب، أيضًا، مثل الإصرار والانتباه.

إن الباحثين في مجال القياس يتجهون نحو اهتمام كامل لفهم عمليات تعلم الطالب التي تؤدي إلى مستويات معينة من التحصيل، فعلى سبيل المثال، يصف لين (Linn ١٩٨٥م) أسلوب قياس يتتبع العمليات المعرفية العليا التي يوظفها المتعلمون عندما يواجهون متطلبات جديدة للقراءة. علاوة على ذلك، يجري شيفلسون (Shavelson) وسلمون (Salomon ١٩٨٥م) دراسة حول علاقة النظام الرمزي الذي ينقل من خلاله الاختبار والعمليات الإدراكية التي يستخدمها الطلاب لتطوير استجابتهم.

إن توافر تكنولوجيا جديدة من الحاسوب للمساعدة في تقويم المشكلات له جانبان: إيجابي وسلبي. فمن ناحية، يمكن لهذه التكنولوجيا أن تشجع دمج

التقويم في سياق التعليم بحيث يصبح أكثر تمثيلا وأقل تكلُّفًا وتمسكًا بالرسميات من الاختبارات الماضية، ومن الناحية الأُخرى، يعد تحليلنا حول ما يجري للاختبار عندما ينفذ في تكنولوجيا جديدة سليمًا نسبيًا. وحيث إن صيغتي الإجابات القصيرة والاختيار من متعدد هما السائدتان فإن الأداء الذي يتم اختباره يكون في أدنى مقام مشترك. والاختبارات، على أية حال، هي مرآة، فقط، للأسلوب المتبع في التعليم. وعندما تكون الاختبارات مجزأة وغير مترابطة بدلاً من دمجها وشموليتها، يمكن للمرء أن يصل إلى استنتاجات حول جودة الفكر وراء جهود التطوير التعليمي حتى قبل أن يشاهد البيانات. إننا نتوقع أن يصبح التقويم المستقبلي أكثر أتساعًا ودمجًا بحيث يمكن استكشاف قاعدة بيانات مشتركة للوصول إلى استنتاجات حول الأداء ومستويات التحصيل والعلاقات الخاصة بالفروق الفردية والعمليات الإدراكية وتطوير الاتجاه. إن قاعدة البيانات المدمجة ممكنة الآن، ولكن طالما استمر النظر إلى التقويم ابنًا للزوج أو الزوجة من زواج سابق، ودخيلاً في التعليم وشرًا لابد منه لكتابة تقرير المتطلبات بدلاً من اعتباره أداة متكاملة ومتداخلة في تصميم التعليم وتدريب الطلاب، فإن قليلاً من المطورين يمكن أن يقبل على المجازفة.

(١٣,٥,١)التقدير في تقويم التكنولوجيا الجديدة

بينما ركزنا في الأجزاء السابقة على التقويم وأفكار القياس التي يقوم عليها، فإن من المهم أن نوجه اهتمامنا لقياس المخرجات في السياق التعليمي. فما الأمر الآخر الذي نحتاج تضمينه في تقويم *تكنولوجيا التعليم* وله علاقة خاصة بالعامل التكنولوجي الخاص بالابتكار؟ بعبارة أخرى، ما الذي ينبغي معالجته إضافة إلى المقاييس المفيدة لتطوير التعليم ولكنه لا يزال غير معتمد على التكنولوجيا؟ دعنا نلتفت، الآن، إلى خلاصة هذا الفصل وهي القضايا المتعلقة بتقويم التكنولوجيا

على وجه التحديد. الافتراض هنا هو أن الأفكار المفضلة لقياس المخرجات التعليمية سوف تكون ضرورية ولكنها ليست كافية لمهمة التقويم هذه.

إن التقديرات وعمليات التقويم المساندة له، هي بمثابة آلية متجهة لتحسين النظم والمنتجات التربوية. إن هناك دليلاً ماديًا على منفعة التقويم في التحسين الفعلي للمنتجات والجهود المتعددة على التكنولوجيا في التطوير التعليمي (بيكر Baker ١٩٧٢م؛ وروزن Rosen ١٩٦٨م). ومن المعروف أن التقويم يحتوي على إمكانية سلبية كبيرة، حيث يمكن عن طريقه تحديد نقاط الضعف بطريقة يمكن أن تمنع السلوك الاستكشافي والمجازفة من قبل الباحثين والمطورين. لهذا يبدو أن التعامل بحذر هو الاستراتيجية الرابحة. إن الدليل من خلال دراسات جدوى التقويم يشير إلى أنه عندما يكون تركيز التقويم هو التصنيف أو المحاسبة (جيد مقابل ضعيف، مفيد مقابل عديم النفع) فإنه يمنع اطّلاع موظفي مشروعات البحث والتطوير على عمليات التقويم. ومن الناحية الأُخرى، نجد أن الوظيفة المحددة للتقويم التكويني هي تحديد نقاط الضعف والقوة بغرض تحسين المنتج أو النظام في مرحلة التطوير (بيكر Baker ١٩٧٤م، وبيكر Baker وألكن Alkin ١٩٧٣م، وبيكر Baker وسالوتوس Saloutos ١٩٧٤م، وس. م. ماركل S.M.Markle ١٩٦٧م). إن الحيلة، بالطبع، هي في تقرير ما تجب دراسته والسياق الذي يجب إجراء التقويم فيه حتى تكون عمليات التقويم أكثر فائدة، وكذلك في صياغة الفرضيات الذكية حول ماهية بدائل التحسين المنطقية والممكنة التي يجب تنفيذها. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤدي تحديد نقاط الضعف - بغض النظر عن مدى اعتدال مقاصد التقويم - إلى إيجاد أثر وثائقي يمكن إساءة استخدامه بوساطة مديري المشروع أو بوساطة مراقبي وكالة الدعم المادي.

إن هذه القضايا تأخذ أبعادا خاصة عندما يعالج التقويم فاعلية التكنولوجيا الجديدة. فكل التطورات التكنولوجية تركز بالضرورة على المشكلة المبدئية

لتشغيل النظام. فهل يمكن للتكنولوجيا الجديدة أن تؤدي وظيفتها المأمولة على نحو تام مقارنة بمعالجة أحقية النظام أو تأثيراته أو التي يمكن تصورها.

إن تقويم المخرجات يمثل هدفًا دائمًا ما يؤجل، فعندما يتم التعامل مع التكنولوجيا الناشئة، تصبح الحدود بينها وبين العلم مشوشة. ولذا فإن ابتكار تكنولوجيا جديدة قد يشكل أثرًا سارًا للمبتكر الذي ربما يتصور أن المهمة الرئيسة هي إنتاج المعرفة بدلاً من الفاعلية التعليمية. إن الاستكشاف العقلي يمثل حجر الزاوية لتطوير التكنولوجيا الجديدة في الوقت الذي يمكن أن ينظر لعمليات التقويم على أنها تمنع الاختراع أو غير ذات علاقة به.

لقد شددت الكتابات الحديثة في المجال على منظور المشاركة في تنفيذ التقويم. وبعبارة أخرى، يعني ذلك أن الأطراف المهمة يجب أن تتوافر لها الفرصة لفهم أسئلة التقويم وطرقه والمشاركة فيها حتى يكونوا أكثر استثمارًا في العملية وأكثر طواعية لاستخدام نتائج التقويم مهما كانت (براير Bryr ١٩٨٣م).

في هذا السياق، يمكن تصميم نموذج خاص للتقويم وتبنيه بعد تكييفه بغرض علاج مشكلة التقنيات الجديدة على وجه الخصوص. وباختصار، سوف نفصل سمات هذا النموذج كما طبق في التكنولوجيا الجديدة، وهي مجال صعب بشكل خاص لأنه يتميز بحدود ضعيفة بين البحث والأهداف التطبيقية.

(١٣,٥,٢) نموذج لتقويم التكنولوجيا

إن النموذج الذي يقوم عليه التقويم التكويني للتكنولوجيا مكون من مجموعة قليلة من الأجزاء. هذه الأجزاء أو العناصر تشمل الأهداف والمواصفات والإجراءات وسياق الاستخدام وقاعدة المعلومات وحلقات التغذية الراجعة. يعرض الشكل (١٣,١) هذا النموذج خطيًا ولكن يمكن تنظيمه في الحقيقة على

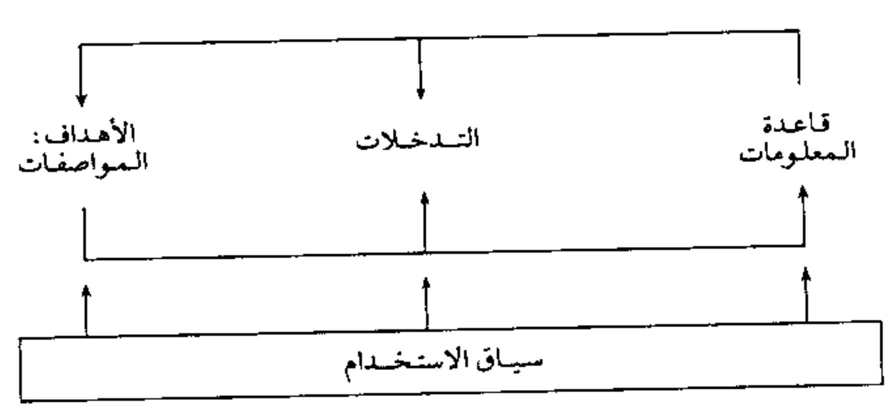
شكل دائرة أو على شكل نموذج ثلاثي الأبعاد. إن نقاط المدخل إلى النموذج يمكن أن تتغير اعتمادًا على تعهد المصمم بالنسبة لمواصفات المخرجات المحددة مسبقًا.

أما شمولية البدائل فيمكن أن تختلف تبعًا للمصممين أنفسهم، فمنهم المهتمون بمقارنة بدائل المعالجات التعليمية ومنهم المهتمون بما وراء تلك التفضيلات في مواصفات النظام.

فيما يأتي قائمة بأربع خصائص مرغوب فيها لنموذج تقويم التكنولوجيا الجديدة، وهي خصائص تستجيب لملامح خاصة في تطوير التكنولوجيا. وباختصار، تشمل هذه الخصائص ما يأتي:

شروط الحدود الضعيفة بين البحث وأهداف التطبيقات للقائمين بعملية التطوير، ومستويات المجازفة في تطوير التكنولوجيا، والضغط المستمر لتطوير الإدارة المساندة والإبقاء عليها، والمصادر الضرورية لإكمال المهام ذات الصلة.

١ - *يجب أن توفر المعلومات قاعدة وثائقية محسنة لعمليات تطوير التكنولوجيا الجديدة*. وذلك أن إحدى خصائص هذه التكنولوجيا عدم تُوافر التوثيق الذي يصف العملية التي تقود تطوير النظام أو المنتج.



الشكل رقم (١٣.١). خصائص المعلومات ووظائفها لنموذج تقويم التقنيات الجديدة.

إن الهدف من قاعدة وثائقية قوية هو توفير وسيلة لتتبع العمليات التطويرية لكي يمكن للمجال أن يتحسن، عمومًا؛ فالتجميع لسلسلة من المشاريع عبر التجارب التاريخية يمكن أن يساعد على التوصل إلى استنتاج حول الاستراتيجيات المنتجة التي يمكن استخدامها. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لهذه القاعدة الوثائقية أن توفر معلومات حول السبل غير المجدية وكذلك العمليات التطويرية، وحيث إن أغلب تقارير البحث والتطوير مبنية على النتائج الإيجابية، لذا من الصعب تجنب المسارات غير المفيدة التي يشار إليها في التقرير.

إن غياب التوثيق هنا يرجع لأسباب متنوعة فأولا، تعد العملية المبكرة لتصميم التكنولوجيا معقدة ومتكررة وغير خطية، وكلنا على معرفة بوثائق التطوير التي تغير تغييرًا جذريًا العمليات غير المنظمة أو التي، بأحسن حال، يصعب تتبعها وتجعل منها عمليات دقيقة ومحكمة ومنظمة. علاوة على ذلك، فإن الوعي المطلوب من قبل المصممين بالنسبة للعمليات المعرفية لكي يوثقوا عمليات التطوير ويتعاملوا في الوقت نفسه مع المشكلات ذات الاهتمام، كل ذلك يمثل عبئًا انتباهيًا لا يمكن تذليله تقريبا حتى إذا توافر الميل من جانب موظفي البحث والتطوير للقيام بذلك. إن حل المشكلات الحالية يبدو أكثر أهمية. فالمساهمة في العمليات النظرية المجردة مثل عمليات البحث والتطوير تجتذب طاقة أقل رغم الإدراك الفكري بأن المجال يمكن تحسينه بوساطة الدروس المستفادة من الخبرة. يضاف إلى ذلك عقبة أخرى وهي أسبقية حيازة المعرفة، وهي معروفة جيدًا في القطاع الخاص، وتكتسب أهمية متزايدة للتطبيق في البيئة العامة للبحث والتطوير؛ وهي بيئة تتصف بسياسات شرائية تنافسية.

وفي محاولة لتحقيق هذا الهدف، أعدت بعض الحالات التاريخية منذ عشرين سنة مضت (انظر ماركل D.Markle ١٩٦٧م) حتى إن باحثًا تاريخيًا كان ضمن سلم الرواتب في مؤسسة كبيرة للبحث والتطوير، ولكن هؤلاء الأشخاص

يمكن أن يصبحوا مزعجين عندما يتحولـون إلى مراسلين في محاولة لتكوين فكرة عما يحدث دون فهم حقيقي للعمليات المتضمنة في تطوير تكنولوجيا جديدة وقد تفاقمت هذه المشكلة بوضوح.

إن اختصاصيي التقويم التكويني الذين يشاركون مشاركة كاملة في عملية التطوير، يمكنهم تقديم نموذج آخر إذا أشركوا مبكرًا في عملية التطوير وإذا فهمت إدارة البحث والتطوير وموظفوها بأن القصد هو تقديم المساعدة وتوثيق عملية التطوير.

٢ - *يجب أن توظف المعلومات منهجية تقويم معاصرة بما في ذلك أساليب القياس الكمية والنوعية*. إن أحد أسباب النظرة التشكيكية الصحية لعمليات التقويم هو أن تلك العمليات تبدو بدون محتوى من ناحية، وموجهة بالمنهجية من ناحية أخرى. إن تاريخ التقدير والتقويم - كما هو الحال في أي منهج استقرائي - متخم بالنماذج الجديدة التي تقترح نظرة منهجية خاصة للعالم، كما أن جزءًا كبيرًا من التشكيك الذي وجه للتقويم حدث بدعم أغلب الممارسين المشهورين في مجال التقويم نفسه وموافقتهم، والذين أيدوا واحدة أو أخرى من الطرق الكمية للتصميم والتحليل بوصفها أسلوبًا مفضلاً لحل كل مشكلات التقويم (انظر بيكر Baker ١٩٨٣م). من الواضح أن أسلوبا تحليليا لتصميم التقويم يجب أن يوجه بالنوع المطلوب من المعلومات وبوساطة الشخص المناسب والتوقيت المناسب إضافة إلى توافر الثقة المطلوبة من قبل محللي المعلومات لكي يؤدوا وظيفتهم، وأكثر أهمية من ذلك، بحسب طبيعة المشروع أو النشاط الذي تتم مراجعته (جرونباخ Gronbach ١٩٨٠م). إن مثل هذه المبادئ يتطلب أسلوبًا انتقائيًا يمزج المعلومات الصحفية والوثائقية ذات الفعالية كلما كان ذلك مناسبًا.

٣ - *يجب أن توفر المعلومات تغذية راجعة خاصة بسياسة الوكالات الضامنة*. هذه الخاصية تفترض أن مصدر الدعم إما أن يكون وكالة متعهدة وإما أن يكون إدارة محلية، فما نوع التغذية الراجعة الخاصة بالسياسة التي تطلبها الوكالة الضامنة ؟ إن هذا يعتمد جزئيًا على طبيعة فريق التقويم التكويني الذي يُختار. ومن الواضح أن قضايا إدارة المشروع ربما تمثل اهتمامًا ضروريًا ومن المحتمل جدًا أن المادة التي توجه لها التكنولوجيا - التعليم - تمثل مجالا أكثر فائدة للتغذية الراجعة. إن القائمين بالتقويم التكويني يجب أن يوجهوا انتباههم، في الأقل، إلى دقة العمليات وأهداف المشروع وإجراءات المشروع وأنواع التعهدات والمراقبة وتنظيمات الإشراف الأخرى التي يمكن أن تكون مفيدة في المستقبل. علاوة على ذلك، يمكن أن يأخذ تقرير التقويم في الاعتبار، وعلى وجه التحديد، السمات أو المهام التي يمكن أن تشتمل عليها مواصفات الفعاليات المستقبلية من النوع الذي قُوِّم.

إن التوتر الناتج عن توفير مثل هذه المعلومات بطريقة لا تفسد أنشطة المشروع تحت الدراسة أو قبول المشاريع المستقبلية للتقويم يمثل أمرا لا يمكن تجاهله. ولذا لا بد من السير على خط دقيق جدا مع الحفاظ على الأخلاق المهنية القابلة للتطبيق في العلاقات الخاصة بعقود وتعهدات الوكالات الضامنة (مثل إعطاء الحقيقة) والإبقاء على الاتصالات الإيجابية مع مجتمعات البحث والتطوير المستهدفة.

٤ - *يجب أن توفر المعلومات بدائل مفيدة وتوقيتًا مناسبًا للتقويم التكويني الخاص بالمشروع أو المشروعات تحت الدراسة*. إن هذا المطلب - برغم بساطته - يحتاج جهدًا كبيرًا لتنفيذه. وهذا يعتمد على توفير معلومات دقيقة وصريحة حول الوضع الراهن لتطوير المشروع وعلى حساسية موظفي التقويم لصيغة

النتائج ومادتها التي يمكن أن تكون مفيدة لموظفي المشروع. ففي المراحل الأولى، يمكن أن تطرح، وبقوة، اقتراحات معينة ذات إمكانية تأثيرية واسعة. ولكن الأساس البرهاني لهذه التوصيات يمكن أن يكون ضعيفًا، أما في مراحل تالية فيمكن أن تحدد له البراهين الجيدة لفوائد المشروع ومساوئه تحديدًا أكثر اكتمالا، إلا أن تحوير التكنولوجيا ضعيف كما أنه قد يكون أكثر تكلفة.

لهذا، يعالج هذا النموذج السمات الكبيرة (Macro) أو التنفيذية لعملية التطوير بدلاً من السمات الصغيرة (Micro) أو التعليمية. إن البيانات الفاعلة المبنية على تقويم دقيق للمدى الملائم من المخرجات تكون الخاصة الحاسمة لهذا النموذج لأن الإدارة الجيدة والتوثيق الجيد ينطوي على أهمية قليلة إذا لم يتم التعامل جيدًا مع السؤال التالي: هل يُؤدي النموذج وظيفته؟ إننا ننظر إلى مستقبل تستخدم فيه مثل هذه النماذج استخدامًا روتينيًا ويؤدي فيه التصميم المنطقي والأنشطة التقويمية دورا في توجيه عملية التطوير التعليمي. إنه متروك للمجال أن يقرر إذا كان يرغب في تنفيذ هذه المتطلبات وبأي مستوى من الجدية.

(١٣,٦) الخـــــــلاصة

لقد حاولنا في هذا الفصل أن نقدم مناقشة حول تقويم المخرجات التي تحدد السياق الذي تطور فيه القياس حتى وصل إلى حالته الراهنة. ولذا حاولنا أن نوضح الخلفية الخاصة ببدائل وجهات النظر بحيث يمكن للقارئ أن يتخذ قرارات مهنية مناسبة. كما حاولنا، أيضًا، أن نسلط الضوء على التعليم ونلح على أولئك المهتمين بتقويم المخرجات بألا تلهيهم المناظرات الفنية - وهي مناظرات تغمر مجال القياس النفسي - وتثير فضولهم فيما هي أحيانا لا علاقة لها بالموضوع. إن التقويم الجيد يعتمد اعتمادًا أكبر على التفكير الجاد والتحليل

الجيد وليس على الحلول التجريبية، ولهذا السبب، نؤيد استخدام القياس محكّي المرجع في تقويم مخرجات تكنولوجيا التعليم، مع التحذير - منعا لسوء الفهم - بأن مثل هذا القياس في الوقت الحاضر صعب.

إننا نعتقد بأن مخرجات التكنولوجيا الخاصة بالتعليم المعتمد على التكنولوجيا يختلف عن ذلك النوع من التقويم التعليمي ولذا يجب توجيه انتباه خاص لسمات معينة من التقويم.

المراجـــع

Aaron, H. (1977, October). Remarks before the Evaluation Research Society National Conference, Washington, DC.

American Psychological Association. (1974). *Standards for educational and psychological tests.* Washington, DC: American Psychological Association.

Anderson, R. C. (1972). How to construct achievement tests to assess comprehension. *Review of Educational Research, 42*, 140-170.

Atkin, M. J. (1980). The government in the classroom. *Daedalus, 109*(3), 85-97.

Baker, E. L. (1968). *Developing a researched based kindergarten reading program.* Inglewood, CA: Southwest Regional Laboratory for Educational Research and Development.

Baker, E. L. (1971). The effects of manipulated item writing constraints on the homogeneity of test items. *Journal of Educational Measurement, 8*(4), 305-309.

Baker, E. L. (1972). *Using measurement to improve instruction.* Paper presented at a symposium of the annual meeting of the American Psychological Association, Honolulu.

Baker, E. L. (1974). Formative evaluation of instruction. In J. Popham (Ed.), *Evaluation in education.* Berkeley, CA: McCutchan.

Baker, E. L. (1978, January). *Is something better than nothing? Metaphysical test design.* Paper presented at the CSE Measurement and Methodology Conference, Los Angeles.

Baker, E. L. (1980). Achievement tests in urban schools: New numbers. *CEMREL Monograph on Urban Education, 4*, 9-15.

Baker, E. L. (1983, October). *Evaluating educational quality: A rational design.* Paper presented to a seminar on educational policy and management, University of Oregon, Eugene, OR.

Baker, E. L. (1985, August). The impact of advances in artificial intelligence on test development. In *Institutional grant proposal for an NIE center on testing, evaluation, and standards: Assessing and improving educational quality.* Los Angeles, CA: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Baker, E. L., & Alkin, M. C. (1973). Formative evaluation in instructional development. *AV Communication Review, 2*(4).

Baker, E. L., & Aschbacher, P. (1977). *Test design project.* Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Baker, E. L., & Herman, J. L. (1983). Task structure design: Beyond linkage. *Journal of Educational Measurement, 20*, 149-164.

Baker, E. L., Polin, L. G., Burry, J., & Walker, C. (1980, August). *Making, choosing and using tests: A practicum on domain-referenced testing*. Report to the National Institute of Education, Washington, DC, (Grant No. OB-NIE-G-78-0213). Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Baker, E. L., & Quellmalz, E. A. (1977). *Conceptual and design problems in competency based measurement. Long range plan, 1978-1982.* Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Baker, E. L., Quellmalz, E., & Enright, G. (1982). *A consideration of topic modality.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Baker, E. L., & Saloutos, W. A. (1974). *Formative evaluation of instruction.* Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Berk, R. A. (1980a). *A consumer's guide to criterion-referenced test "reliability."* Paper presented at the annual meeting of the National Council on Measurement in Education, Boston.

Berk, R. A. (1980b). *Domain-referenced versus mastery conceptualization of criterion-referenced measurement: A clarification.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Asssociation, Boston.

Block, J. H. (1971). Criterion-referenced measurements: Potential. *School Review, 69*, 289-298.

Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment, 1*(2).

Bloom, B. S. (1969). Some theoretical issues relating to educatiohnal evaluation. In R. Tyler (Ed.), *Educational evaluation: New roles, new means.* Sixty-eighth Yearbook of the National Society for the Study of Education (Pt. 2). Chicago: Unviersity of Chicago Press.

Bloom, B. S. (1980, November). Presentation made at UCLA campus. University of California, Los Angeles.

Bloom, B. S., Englehart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain.* New York: David McKay.

Bock, R. D., Mislevy, R. J. & Woodson, C. (1982). *Educational Researcher, 11*(3), 4-11, 16.

Bormuth, J. R. (1970). *On a theory of achievement test items.* Chicago, IL: University of Chicago Press.

Brennan, R. L. (1974). *Psychometric methods for criterion-referenced tests.* Albany, NY: University Awards Committee, State University of New York.

Brown, J. S., & Burton, R. R. (1984). Diagnostic models for procedural bugs in mathematics. *Cognitive Science, 2*, 155-192.

Bryk, A. (Ed.). (1983). *Stakeholder-based evaluation. New Directions for Program Evaluation* (Vol. 17). San Francisco: Jossey-Bass.

Buchanan, B. C. (1981). *Research on expert systems.* Report No. CS-81-837, Computer Science Department, Stanford University, Stanford, CA.

Buros, O. K. (1977). Fifty years in testing: Some reminiscences, criticisms, and suggestions. *Educational Researcher, 6*, 9-15.

Califano, J. (1978). U.S. needs in testing. Speech presented at the Department of Education National Conference on Testing, Washington, DC.

Carroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record, 64*, 723-733.

Choppin, B. C. (1980, August). *The IEA item banking project.* Paper presented at the International Education Association Conference, Jyvaskyla, Finland.

Clancey, W. J. (1982). Tutoring rules for guiding a case method dialogue. In D. Sleeman & J. S. Brown (Eds.), *Intelligent tutoring systems.* New York: Academic Press.

Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research, 53*, 445-459.

Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A.M., Weinfeld, F. D., & York, R. L. (1966). *Equality of educational opportunity.* Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

Cronbach, L. J. (1980). *Toward reform of program evaluation.* San Francisco: Jossey Bass.

Cronbach, L. J., Gleser, G. C., Nanda, R., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability for scores and profiles.* New York: Wiley.

Cronbach, L. J., & Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods.* New York: Irvington.

Cronbach, L. J., & Suppes, P. (Eds.). (1969). *Research for tomorrow's schools—disciplined inquiry for education.* Report of the Committee on Educational Research of the National Academy of Education. New York: Macmillan.

CSE Criterion-referenced Test Handbook. (1979). Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Curtis, M. E., & Glaser, R. (1983). Reading theory and the assessment of reading achievment. *Journal of Educational Measurement, 20*, 133-147.

Dansereau, D. F., Rocklin, T. R., O'Donnell, A. M., Hythecker, V. I., Larson, C. O., Lambiotte, J. C., Young, M. D., & Flowers, L. F. (in press). *Development and evaluation of computer-based learning strategy training modules.* (Tech. Rept.). Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.

Dehn, N. (1981). Story generation after tale-spin. *Proceedings of the 7th International Joint Conference on Artificial Intelligence*, Vancouver, British Columbia, pp. 16-18.

Denham, C. (1975). Criterion-referenced, domain-referenced, and norm-referenced measurement: A parallax view. *Educational Technology, 15*, 9-13.

Doctorow, O. (1978). *Some theoretical suggestions for a commutative test item operation.* Unpublished manuscript.

Dunn, T. G., Lushene, R., & O'Neil, H. F., Jr. (1972). The complete automation of the Minnesota Multiphasic Personality Inventory. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 39*, 381-387.

Dyer, M. G., & Lehner, W. (1982). Questioning answering for narrative memory. In J. F. Levy & W. Kingston (Eds.), *Language and comprehension.* New York: North Holland.

Ebel, R. L. (1971). *Some limitations of criterion-referenced measurement.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Minneapolis.

Ebel, R. L. (1972). *Essentials of educational measurement.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Ebel, R. L., & Anastasi, A. (1980). Abilities and the measurement of achievement. In W. Schrader (Ed.), *New directions for testing and measurement, measuring achievement: Progress over a decade.* San Francisco: Jossey-Bass.

Emrick, J. A. (1971). An evaluation model for mastery testing. *Journal of Educational Measurement, 8*, 321-326.

Engle, J. D., & Martuza, V. R. (1976, September). *A systematic approach to the construction of domain-referenced multiple-choice test items.* Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, Washington, DC.

Finn, P. J. (1978, March). *Generating domain-referenced, multiple choice test items from prose passages.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Toronto.

Floden, R. E., Porter, A. C., Schmidt, W. H., & Freeman, D. J. (1980). Don't they all measure the same thing? Consequences of standardized test selection. In E. Baker & E. Quellmalz (Eds.), *Educational testing and evaluation, design, analysis, and policy.* Beverly Hills, CA: Sage.

Frase, L. T. (1980). The demise of generality in measurement and research methodology. In E. L. Baker & E. S. Quellmalz (Eds.), *Educational testing and evaluation: Design, analysis, and policy.* Beverly Hills, CA: Sage.

Frederiksen, J. R., & Warren, B. M. (1985). *A cognitive framework for developing expertise in reading.* Cambridge, MA: Bolt, Beranek & Newman.

Freedle, R. (1985). *Implications of language programs in artificial intelligence for testing issues.* Final Report, Project 599-63. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Fremer, J., & Anastasio, E. J. (1969). Computer-assisted item writing—I. Spelling items. *Journal of Educational Measurement*, *6*(2), 69-74.

Gagné, R. M. (1977). Analysis of objectives. In L. J. Briggs (Ed.), *Instructional design: Principles and applications.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Glaser, R. (1963). Instructional technology and the measurement of learning outcomes: Some questions. *American Psychologist*, *18*, 519-21.

Glaser, R., & Nitko, A. J. (1971). Measurement in learning and instruction. In R. L. Thorndike (Ed.), *Educational Measurement* (2nd ed.). Washington, DC: American Council on Education.

Guttman, L. (1969). Integration of test design and analysis. In *Proceedings of the 1969 Invitational Conference on Testing Problems.* Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Haladyna, T., & Roid, G. (1977). *An empirical comparison of three approaches to achievement testing.* Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, San Francisco.

Haladyna, T., & Roid, G. (1978). *The role of instructional sensitivity in the empirical review of criterion-referenced tests.* Monmouth, OR: Teaching Research.

Hambleton, R. K. (1978). On the use of cut-off scores with criterion-referenced tests in instructional settings. *Journal of Educational Measurement*, *15*(4), 277-290.

Hambleton, R. K. (1980). Test score validity and cut-off scores. In R. Berk (Ed.), *Criterion-Referenced testing: State of the art.* Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Hambleton, R. K. & Simon, R. (1980). *Steps for constructing criterion-referenced tests.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Hambleton, R. K., Swaminathan, H., Algina, J., & Coulson, D. B. (1978). Criterion-referenced testing and measurement: A review of technical issues and developments. *Review of Educational Research*, *48*, 1-47.

Haney, W. (1980). Trouble over testing. *Educational Leadership*, *37*(8), 640-650.

Haney, W., & Madaus, G. (1978). Making sense of the competency testing movement. *Harvard Educational Review*, *48*(4), 462-484.

Harnischfeger, H., & Wiley, D. (1975). *Achievement test score decline: Do we need to worry?* Chicago: Cemrel.

Harris, C. W. (1962). *Measurement of change.* Milwaukee: University of Wisconsin Press.

Harris, C. W. (1972). An interpretation of Livingston's reliability coefficient for criterion-referenced tests. *Journal of Educational Measurement*, *9*, 27-29.

Harris, C. W. (1974). Problems of objectives-based measurement. In C. W. Harris, M. C. Alkin, & W. J. Popham (Eds.), *Problems in cirterion-referenced measurement.* Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Harris, C. W. (1980, July). *Final report to National Institute of Education* (Grant No. NIE-G-78-0085, Project No. 8-0244). Los Angeles, CA: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Harris, M. L., & Stewart, D. M. (1971). *Application of classical strategies to criterion-referenced test construction: An example.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Harris, N. D. C. (1976). A course mapping technique. *Instructional Science*, *5*, 153-180.

Hedl, J. J. Jr., O'Neil, H. F., Jr., & Hansen, D. N. (1973). The affective reactions towards computer-based intelligence testing. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *40*, 217-222.

Hively, W. (1973). Introduction to domain-referenced testing. *Educational Technology, 14*, 5-10.

Hively, W. (1974). *Domain referenced testing*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Hively, W., Maxwell, G., Rabehl, G., Sension, D., & Lundin, S. (1973). Domain-referenced curriculum evaluation: Technical handbook and a case study from the MINNEMAST Project. *CSE Monograph Series in Evaluation*, (No. 1). Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Hively, W., Patterson, J., & Page, S. (1968). A "universe defined" system of arithmetic achievement testing. *Journal of Educational Measurement, 5*(4), 275-290.

Hoepfner, R., Stern, C., Nummedal, S. G., et al. (1971). *CSE-ERIC preschool/kindergarten test evaluations*. Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Holland, J. G., & Skinner, B. F. (1961). *The analysis of behavior: A program for self-instruction*. New York: McGraw-Hill.

Hovland, C. I., Lumsdaine, A. A., & Sheffield, F. D. (1949). *Experiments on mass communication*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Hsu, T., & Carlson, M. (1973). Test construction aspects of the computer-assisted testing model. *Educational Technology, 13*(3), 26-27.

Ivens, S. H. (1970). *An investigation of item analysis, reliability and validity in relation to criterion-referenced tests*. Unpublished doctoral dissertation, Florida State University.

Johnson, W. L., & Soloway, E. (1983). *Proust: Knowledge-based program understanding (Tech. Rept. YaleU/CSD/RR#285). New Haven, CT: Computer Science Department, Yale University.*

Keller, F. S. (1968). Goodbye, teacher . . . *Journal of Applied Behavior Analysis, 1*, 78-89.

Kriewall, T. (1972). Aspects and applications of criterion-referenced tests. *Illinois School Research, 9*(2), 5-21.

Landa, L. N., Kopstein, F. F., & Bennett, V. (1974). *Algorithmization in learning and instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Levine, M. (1976). The academic achievement test—its historical context and social functions. *American Psychologist, 31*(3), 228-238.

Lindquist, E. F. (1970). The Iowa testing program: A retrospective view. *Education, 81*, 7-23.

Lindvall, C. M., & Cox, R. C. (1969). The role of evaluation in programs of individualized instruction. In R. W. Tyler (Ed.), *Educational evaluation: New roles, new means*. Sixty-eighth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II. Chicago: University of Chicago Press.

Linn, R. (1985, August). Instructional testing. In the *Institutional Grant Proposal for NIE Center on Testing, Evaluation, and Standards: Assessing and Improving Educational Quality*. Los Angeles, CA: UCLA Center for the Study of Evaluation, 38-48.

Livingston, S. A. (1972). Criterion-referenced applications of classical test theory. *Journal of Educational Measurement, 9*(1), 13-26.

Lumsdaine, A. A., & May, M. A. (1965). Mass communication and educational media. *Annual Review of Psychology, 16*, 475-534.

Macready, G. B., & Merwin, J. (1973). Homogeneity within item forms in domain-referenced testing. *Educational and Psychological Measurement, 33*(2), 352-360.

Mager, R. F. (1962). *Preparing instructional objectives*. Palo Alto, CA: Fearon.

Markle, D. G. (1967). *An exercise in the application of empirical methods to instructional systems design. Final report: The development of the Bell system first aid and personal safety course*. Palo Alto, CA: American Institutes for Research.

Markle, S. M. (1967). Empirical testing of programs. In P. C. Lange (Ed.), *Programmed instruction*. Sixty-sixth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II. Chicago: University of Chicago Press.

Markle, S. M. & Tiemann, P. W. (1970). Conceptual learning and instructional design. *Journal of Educational Technology, 1*(1), 1-11.
McClung, M. S. (1978). Are competency testing programs fair? Legal? *Phi Delta Kappan, 59*(6), 397-400.
Merrill, M. D., & Tennyson, R. D. (1977). *Teaching concepts: An instructional design guide.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
Michigan State University. (1968). *B-Step: A teacher education curriculum.* Unpublished manuscript, Michigan State University, East Lansing, MI.
Millman, J. (1974a). Criterion-referenced measurement. In W. J. Popham (Ed.), *Evaluation in Education.* Berkeley, CA: McCutchan.
Millman, J. (1974b). Sampling plan for domain-referenced tests. *Educational Technology, 14*(6), 17-21.
Millman, J., & Outlaw, W. S. (1977). *Testing by computer.* Ithaca, NY: Cornell University Extension Publications.
Moore, N. K., Shaffer, M T., & Seifert, R. F. (1985). Basic skill requirements for selected Army occupational training courses. *Contemporary Educational Psychology, 10,* 83-92.
National Education Association. (1977). *Guidelines and cautions for consdering criterion-referenced tests.* Washington, DC: National Education Association.
Nifenecker, E. A. (1918). Bureaus of research in city school systems. In G. Whipple (Ed.), *The measurement of educational products.* Seventeenth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II. Bloomington, IL: Public School.
Nitko, A. (1974). *Problems in the development of criterion-referenced tests: The IPI Pittsburgh experience. In C. W. Harris, M. C. Alkin, & W. J. Popham (Eds.), Problems in criterion-referenced measurement.* Los Angeles, CA: UCLA Center for the Study of Evaluation.
O'Neil, H. F., Jr. (Ed.) (1979). *Learning strategies.* New York: Academic Press.
O'Neil, H. F., Jr. & Richardson, F. C. (1977). Anxiety and learning in computer-based learning environments: An overview. In J. E. Sieber, H. F. O'Neil, Jr., & S. Tobias (Eds.), *Anxiety, learning, and instruction.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
Olympia, P. L., Jr. (1975). Computer generation of truly repeatable examinations. *Educational Technology, 15*(6), 53-55.
Osburn, H. G. (1968). Item sampling for achievement testing. *National Elementary Principal, 54*(6), 96-101.
Perrone, V. (1975). Alternative to standardized testing. *National Elementary Principal, 28,* 95-104.
Pipho, C. (1978). Minimum competency testing in 1978: A look at state standards. *Phi Delta Kappan, 59*(9), 585-588.
Polin, L. G., & Baker, E. L. (1979). *Qualitative analysis of test item attributes for domain-referenced content validity judgments.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.
Popham, W. J. (1975). *Educational Evaluation.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
Popham, W. J. (1978). Practical criterion-referenced measures for intrastate evaluation. *Educational Technology, 18*(5), 19-23.
Popham, W. J., & Baker, E. L. (1968). *Rules for the development of instructional products.* Inglewood, CA: Southwest Regional Laboratory for Educational Research and Development.
Popham, W. J., & Baker, E. L. (1970). *Systematic instruction.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
Popham, W. J., & Baker, E. L. (1973). *Teacher competency development system.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
Popham, W. J., & Husek, T. R. (1969). Implications of criterion-referenced measurement. *Journal of Educational Measurement, 6*(1), 1-9.
Purves, A. C. (1980, August). *International study of achievement in written composition.* Paper presented at the International Education Association Conference, Jyvaskyla, Finland.

Quellmalz, E. A. (1980, June). *Test design: Aligning specifications for assessment and instruction.* Paper presented at a conference on evaluation in the 80's: Perspectives for the national research agenda. Los Angeles, CA: UCLA Center for the Study of Evaluation.

Rankin, S. (1980). *Detroit Public Schools' use of a test-triggered improvement strategy.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.

Rice, J. M. (1897). The futility of the spelling grind I & II. *Forum, 23,* 163-172, 409-419.

Roid, G. H., & Haladyna, T. M. (1978). A comparison of objective-based and modified Bormuth item writing techniques. *Educational and Psychological Measurement, 38,* 19-28.

Roid, G. H., Haladyna, T., & Shaughnessy, J. (1979). *Item writing for domain-based tests of prose learning.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Roid, G. H., Haladyna, T., & Shaughnessy, J. (1980). *A comparison of item-writing methods for criterion-referenced tests.* Paper presented at the annual meeting of the National Council on Measurement in Education, Boston.

Rosen, M. J. (1968). *An experimental design for comparing the effects of instructional media programming procedures: Subjective vs. objective revision procedures. Final Report.* Palo Alto, CA: American Institute for Behavioral Sciences.

Rudner, L. M. (1978). *A short and simple introduction to tailored testing.* Paper presented at the annual meeting of the Eastern Educational Association, Williamsburg, VA.

Sanders, J. R., & Murray, S. (1976). Alternatives for achievement testing. *Educational Technology, 16*(6), 17-23.

Schwartz, J. L., & Garet, M. S. (eds.). (1982). *Assessment in the service of instruction.* Report to the Ford Foundation and the National Institute of Technology.

Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. W. Tyler, R. M. Gagné, & M. Scriven (Eds.), *Perspectives of curriculum evaluation. AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, No. 1.* Chicago: Rand McNally.

Shavelson, R. J. & Salomon, G. (1985). Information technology: tool and teacher of the mind. *Educational Researcher, 14,* 4.

Simon, G. B. (1969). Comments on "Implications of criterion- referenced tests." *Journal of Educational Measurement, 6,* 259-260.

Skager, R. (1975). *EPT material. Abstract of: Critical characteristics for differentiating among tests of educational achievement.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Washington, DC.

Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science, 128,* 969-977.

Smith, E. R., & Tyler, R. W. (1942). *Appraising and the recording of student progress.* New York: Harper.

Spearman, C. (1937). *Psychology down the ages* (Vol. 1). London: Macmillan.

Stenner, A. J., & Webster, W. J. (1971). *Educational program audit handbook.* Arlington, VA: Institute for the Development of Educational Auditing.

Tiemann, P., Kroeker, L. P., & Markle, S. M. (1977). *Teaching verbally-mediated coordinate concepts in an on-going college course.* Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Tiemann, P., & Markle, S. M. (1978). *Analyzing instructional content: A guide to instruction and evaluation.* Champaign, IL: Stipes.

Tyler, R. W. (1943). *Constructing achievement tests.* Columbus, OH: Ohio State University.

Tyler, R. W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction.* Chicago: University of Chicago Press.

Tyler, R. W. (1951). The functions of measurement in improving instruction. In E. F. Linquist (Ed.), *Educational measurement.* Washington, DC: American Council on Education.

Ward, J. G. (1980). Issues in testing: The perspective of organized teachers and professors. In R. Bossone (Ed.), *Proceedings: The Third National Conference of Testing: Uniting testing and teaching*. New York: Center for Advanced Study in Education.

Washburne, C. (1922). *School and Society*, *29*, 37–50.

Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, *71*, 3–25.

Wirtz, W., et al. (1977). On further examination: report of the Advisory Panel on the Scholastic Aptitude Test Score Decline. New York: College Entrance Examination Board.

Wirtz, W. (1978). *Report of the advisory panel on the SAT scores decline*. New York: College Entrance Examination Board.

Wright, B. D. (1967). *Sample free test calibration and person measurement*. Invitational Conference on Testing Problems. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

التخطيط للنظم التعليمية *

روبرت م. مورجان **

شرحنا في الفصول السابقة كيفية تطبيق مداخل تحليل النظم على تصميم التعليم. وقد استخدمت هذه التطبيقات على مقررات أو برامج تدريبية وذلك في بعض المدارس في فيلادلفيا ودولث وبلومفيلد هيلز، وميتشيجان، وتُعد هذه نماذج لتصميم النظم التعليمية (اسبندن ١٩٦٨م؛ جلاسر ١٩٦٤م، مورجان ١٩٦٩م).

وقد بدأ استخدام اتجاه تحليل النظم أداةً من أدوات التخطيط التربوي وطريقة حديثة في التعليم المبرمج والتعليم الفردي. وكان التركيز على العمليات التعليمية المباشرة مع إهمال الأوضاع المدرسية الأخرى رغم أن هذه الأوضاع كانت تؤثر، عامة، على نجاح الاستحداثات. وتشمل هذه الأوضاع أو الاعتبارات مسألة الجداول المدرسية ودور المعلم وتصميم التسهيلات وتوافر الأموال والمهام الإدارية. وهي عوامل شبه ثابتة أو، في الأقل، عوامل من الصعب تغييرها. ويمكن أن تعوق الاستحداثات في مجال التدريس وتحد من القدرة على تحسين نوعية التعلم (انظر مورجان وبشنل ١٩٦٧م).

---

* ترجمة د. فهد بن ناصر الفهد ـ جامعة الملك سعود.

** جامعة ولاية فلوريدا.

وعندما واجه الباحثون هذه العوائق التي تعترض عملية التغيير التربوي زاد وعيهم لضرورة التخطيط الدقيق لإدخال الأنشطة والتحديث الابتكاري آخذين بعين الاعتبار أوضاع النظام التربوي التي قد تؤثر على عملية التجديد. إن التعليم الرسمي النظامي العام عملية بالغة التعقيد والعوامل التي تُؤثر في تحديثه أو إصلاحه متعددة ومن الصعب حصرها. فالتعليم في جوهره ظاهرة سياسية واقتصادية وهذا ما يغيب عن ذهن بعض المشتغلين بتطوير التربية. وقد فشلت اتجاهات تربوية كثيرة بسبب إهمالها للقيود المالية الاقتصادية التي تواجه معظم المؤسسات التعليمية. فقد كان نظام التعليم المبرمج، على سبيل المثال، أفضل بكثير من التعليم التقليدي، ولكن، نظرًا للتكاليف الباهظة التي يتطلبها هذا التعليم المبرمج، كان من الصعب تطوير نوعية هذا التعليم. ثم هناك، أيضاً، الأوضاع الاجتماعية - السياسية التي تؤثر على عملية اتخاذ القرارات في مجال التعليم (انظر تشيرشمان ١٩٦٥م)؛ فكل مظاهر التعليم العام تتأثر بالنظم السائدة على المستوى المحلي والفدرالي.

إن تطوير برنامج مثل تصميم النظم التعليمية أو إدخال أي استحداث تربوي من شأنه تغيير البيئة السائدة، حيث يؤثر فيها كما يتأثر بها. لذلك فإن التخطيط الواعي لابد أن يسبق عملية تنفيذ أي استحداث تربوي حتى يمكن التقليل من الآثار الضارة لمثل هذا الاستحداث أو التجديد.

(١٤,١) التخطيط من أجل المحافظة على نظام تعليمي

ينبغي أن يدرك المشتغلون بالتخطيط التربوي أن هناك أنماطًا متعددة للتخطيط تختلف حسب الأغراض المنشودة. فمعظم التخطيط المنظم يستهدف رفع كفاءة النظام القائم. ومعظم المدارس والإدارات التعليمية تضم عددًا من

المشتغلين بالعمليات التخطيطية (بانجهارت Banghart ١٩٦٩م؛ بانجهارت وترل Banghart and Trull ١٩٧٣م). فعلى المستوى المحلي، قد يكون المخطط هو مدير المدرسة أو عميد المؤسسة التعليمية الذي يبلغ الإدارات التعليمية رأيه في تعديل المناهج المقدمة أو في أعداد المقبولين الجدد أو في إسناد الوظائف المطلوبة. وتجمع هذه المعلومات على المستوى المركزي تمهيداً لإعداد ميزانية التعليم في كل منطقة واعتماد الموارد اللازمة لكل مدرسة (نوفيك Novick ١٩٦٥م). وبالطبع، فإن قدرة أية مدرسة على تحديد حجم هذه الموارد وطبيعتها محدودة حيث تتقيد بمدى توافر هذه الموارد وبطبيعة السياسة المحلية واللوائح التي تتقيد بها الدولة أو الولاية كما تتقيد بتاريخ الممارسات التعليمية السابقة في المنطقة. وهذا النوع من التخطيط يقوم، أساسًا، على أعداد الطلاب المُقيدين، ذلك لأن الأعداد المتوقع قيدها في كل مستوى هي التي تحدد نوعية الموارد وكميتها التي تخصص لكل مدرسة (كويد ١٩٦٦م).

وفي الولايات المتحدة، تُعد مهمة التخطيط ووضع الميزانية من مهام الولايات والمجتمعات المحلية، حيث يقتصر تدخل الحكومة الفيدرالية على تمويل البرامج الخاصة التي يراها الكونجرس ذات أهمية قومية. وأصبحت بعض هذه البرامج الخاصة مسألة روتينية نظرًا لاستمرارها لسنوات عديدة. ومن أمثلة هذه البرامج الخاصة برامج التعليم الزراعي وبرامج وجبات الغذاء الساخنة التي تلتزم بها الحكومة الفيدرالية تجاه التعليم العام. ورغم أن الإسهامات الفيدرالية في تكاليف إدارة المدارس وتشغيلها قد زادت في الأعوام الأخيرة إلا أن المجتمعات المحلية والولايات لا زالت تتحمل الجزء الأكبر من هذا العبء. وكل هذه تعد اعتبارات مهمة ينبغي أن يدرسها مخططو التربية عند إعداد خططهم (كرافت Kraft ١٩٦٩م).

إن نظام تحويل المسئولية أو السلطة فيما يختص بالتعليم العام لا يتبع في معظم البلدان الأخرى، حيث تمارس الحكومة ممثلة في وزارة المعارف أو التربية السيطرة الكاملة على المدارس (كومبس Coombs ١٩٦٨م). وينتج عن ذلك وجود منهج موحد على مستوى الدولة خاصة للتعليم الابتدائي والثانوي، وتدرس جميع المدارس المواد نفسها. وفي بعض البلدان، لا يُعيَّن المدرسون أو يُفصلون إلا بموافقة وزارة المعارف أو التربية. كما لا يجوز إجراء أي تغيير أو تعديل في الخطة التعليمية العامة دون موافقة الوزارة. ورغم أن سيطرة الدولة من شأنها أن تقتل أي مبادرة محلية لتحسين نوعية التعليم، إلا أنها تضمن تناسق نوعية التعليم وتماثلها في جميع المدارس. وعلاوة على ذلك، فإن القرارات التي تتخذها السلطة لتعديل النظام التعليمي أو إصلاحه يمكن تنفيذها تنفيذًا أسرع وأسهل في جميع المدارس مما إذا كانت الدولة تتبع نظامًا لا مركزيًا في التعليم، كما أن تركيز مسئولية وضع الميزانية وتحديد البرامج في يد منظمة واحدة يسهل عملية التخطيط. وإذا ما اتخذت قرارات لتحويل بعض الموارد من مستوى تعليمي إلى مستوى آخر، فإنه يمكن تبرير مثل هذه القرارات من منظور وطني، رغم أن ذلك قد لا يأخذ الأولويات المحلية بعين الاعتبار، ورغم ذلك فإن هذا النظام المركزي له عيوب، فقد لا يكون مخططو التربية الذين يعملون بالعاصمة - على سبيل المثال - على دراية بالأوضاع التعليمية في المدارس البعيدة.

(١٤,٢) التخطيط من أجل تغيير النظم التعليمية

إن البرامج التعليمية التي لا يمكن تغييرها تعد برامج جامدة لا يمكن تحسينها أو تطويرها. ورغم ذلك، فهناك عدد قليل من البلدان التي تضم مؤسسات هدفها الأساسي هو تحسين نوعية التعليم (ويثرل ومورجان ١٩٨١م). ولا يمكن

الاعتماد على الجامعات أو الإدارات الحكومية في تحسين نوعية التعليم، ذلك لأن بحوث التجديد أو التحديث تعد عملاً إضافيًا في مثل هذه المؤسسات إلى جانب مهامها التقليدية التي تركز على تحقيقها (مورجان ١٩٧٩م، Morgan). ورغم غياب الدعم المنظم، فإن كثيرًا من رجال التربية يسعون سعيًا فرديًا إلى تحسين التعليم. وينطبق هذا انطباقًا خاصًا على مصممي الأنظمة التعليمية والعاملين. وإذا كان من الضروري الإبقاء على النظم التعليمية القائمة فإنه من الضروري، أيضًا، تشجيع المختصين بالتغيير والتحسين والتخطيط في مجال التربية.

إن التخطيط من أجل التغيير يختلف تمامًا عن التخطيط من أجل استمرارية النظام التعليمي استمرارًا روتينيًا. فهناك عوامل إضافية يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار (بنيس وبيني؛ وشن، ١٩٦١م Bennis, Benne and Chin). فالتخطيط من أجل التغيير في سياق مدخل النظم معناه تنظيم البرامج التعليمية بهدف تحقيق نتائج محددة من قبل، بحيث يكون تحقيق هذه النتائج هو معيار كفاءة النظام التعليمي (مورجان وشادويك ١٩٧١م، Morgan and Chadwick).

وخلال الثلاثين عاماً السابقة، تبين أن عدداً من الاستحداثات التعليمية قد ساهم في تحسين كفاءة بعض جوانب التعليم. ويرجع عدم انتشار هذه الاستحداثات في المدارس الآن إلى عدم توافر التخطيط منذ البداية لإنجاحها (بينس ١٩٦٦م Bennis). وكان بإمكان مطوري التربية أن يوفروا كثيراً من الجهد لو أنهم تنبأوا بواقعية منذ البداية بالعقبات التي ستعترض تنفيذ خططهم وطرقهم المستحدثة (رينز ١٩٦٣م Ryans). ففي بعض الأحيان، لا يكون التحديث أو التعديل بديلاً واقعياً عن الممارسات القائمة بحيث يمكن لمصمم هذا التحديث أن يدرك ذلك مسبقًا. كما أن التحليل والتخطيط المسبق يمكن أن يوضح بعض الجوانب التي يمكن تغييرها أو تعديلها بحيث يكون التحديث ميسراً وسهل التنفيذ

حتى في المدارس العادية، غير التجريبية. (انظر مورجان ١٩٧٣م). إن أي تغيير أو إصلاح تربوي يجب أن يسبق بتحليل شامل لجميع متغيرات النظام التعليمي القائم وأوضاعه.

(١٤,٣) تحليل النظم التعليمية الشاملة الكبرى

إن مصممي الأنظمة التعليمية قليلاً ما يعملون في مجال الإبقاء على نظام تعليمي دون تغيير إذ إن مهمتهم عادة ما تكمن في تغيير البرامج التعليمية وتحسينها. ولهذا السبب، ينبغي أن يتقنوا تحليل جميع المتغيرات في نظام التعليم أو التدريب المستهدف تغييره وتنظيمها وأن يقدموا الوصف الدقيق والمنظم لكل أوضاع هذا النظام. ويمكن وصف ذلك بأنه "عملية تنظيم التحليل" ذلك لأن قليلاً من مصممي أنظمة التعليم لهم الخبرة الكافية لمعالجة كل العناصر اللازمة لنظام تعليمي شامل واسع النطاق (وندهام ١٩٧٥م Windham). وتشمل هذه العناصر المسائل المالية الخاصة بالتكاليف، ومسائل التوظيف والإدارة والتجهيزات والمسائل القانونية والسياسية وكل ما يتعلق بعمليات التعليم والتعلم (وندهام ١٩٧٥م Windham). ويتطلب هذا النوع من التحليل الشامل والضروري للتخطيط من أجل التغيير اشتراك فريق كبير من المحللين الذين يمثلون فروعًا علمية متعددة ومتداخلة، تتراوح في حجمها حسب شمولية ومستوى النظام المستهدف تغييره ومستواه. وبالطبع، كلما كبر النظام واتسع، زاد عدد الخبراء المطلوبين وتخصصاتهم.

وهناك سبب آخر لضرورة اشتراك فريق من المتخصصين الممثلين لفروع متعددة في عملية التحليل الشامل وهو أنه، عند بدء عملية التخطيط التالية للتحليل، سوف تبرز اتجاهات في التعليم والتعلم واستحداثات أخرى ضرورية

يمكن إدماجها في النظام الجديد الذي يجري تصميمه (شادويك ومورجان، ١٩٧٩م، Chdwick and Morgan). وكلما اشترك عدد من ذوي الاتجاهات المختلفة، اتسع نطاق معرفتهم بالاتجاهات الحديثة والجديدة التي يمكن دمجها في النظام المقترح.

(١٤,٤) متغيرات النظام الشامل

هناك عوامل ومتغيرات متعددة تكتسب أهمية في عملية تصميم النظم التعليمية الشاملة، وتشمل هذه المتغيرات ما يلي:

(١, ٤, ١٤) القدرة المالية

تشير القدرة المالية إلى قدرة الحكومة على توفير الدعم المالي للنفقات الجارية والإنمائية للنظام التعليمي القائم بها. إن التمويل غير الكافي دائماً ما يكون سببًا للمشكلات التي تواجه التعليم العام وعادة ما تكون هناك مطالب بزيادة التمويل (كرافت ١٩٦٩م). وتشمل قضايا القدرة المالية أمورًا تتعلق بالميزانية العامة، والتنبؤ بأعداد المقبولين، وما يمكن احتياجه من تسهيلات وأدوات تعليمية وأعداد المعلمين والموظفين المطلوبين. ولأن معظم المدارس تعمل في ظروف مالية قاسية، فإن هذا يُعدُّ عنصراً أساسياً من العناصر التي تعرقل الاستحداثات أو التجديدات التربوية (ميلر ١٩٦٧م). ومن الغريب أن تحسين الكفاءة الاقتصادية للنظم التعليمية القائمة يستبعد تماماً إذا كان تمويل إجراءات التحسين لابد أن يستقطع من ميزانيات التشغيل (انظر كومبز ١٩٧٠م). وبينما تتفاوت الأنظمة المدرسية في الولايات المتحدة في ميزانياتها السنوية المرتبطة بأعداد الطلاب، فإن كل النظم تقريباً تستهلك كل مواردها المالية السنوية في العمليات الروتينية، بحيث لا يتبقى

شئ للإنفاق على التجديد أو التغيير، وهذا معناه للمخطط أن الأموال اللازمة لبحوث التطوير يجب البحث عنها خارج نطاق الإقليم الذي تقع فيه المدرسة أي خارج المحليات. وكانت الحكومة الفيدرالية والمؤسسات الوطنية هي أفضل المصادر الممولة للبحث والتطوير، والأسئلة الملحة التي عادة ما تثار عند تمويل برامج التجديد التربوي هي: ما الأثر الذي سيتركه التحديث أو التجديد على الكفاءة التكليفية لتشغيل المدارس وإدارتها في حالة تبني هذا التحديث على نطاق واسع؟ (مورجان، ١٩٧٣م). وهل تعد تكاليف التحديث مسألة زائدة إضافية أم بديلة؟ فإذا كانت إضافية (بيترز ١٩٦٩م، Peters)، فهل هناك تحسن ملموس في النتائج التعليمية يمكن أن يبرر التكاليف الزائدة التي تنفق على التحديث؟ وإذا كانت التكاليف بديلة، فعلى حساب ماذا ستنفق هذه التكاليف؟.

وعلى المخطط، أيضًا، أن يتنبأ بالتغيرات في الميزانية التعليمية من ناحية إمكانية ازدياد الموارد المالية المتاحة للإنفاق على النواحي التشغيلية للنظام التعليمي أو نقصانها. أما في معظم المدارس المحلية في الولايات المتحدة فلا يوجد ما يدعو إلى التفاؤل بشأن ازدياد موارد التعليم في المستقبل القريب، كما أن الأموال التي كانت متوافرة للمدارس في الماضي لم تكن كافية لمواكبة معدلات التضخم المتزايدة. إن مخطط التربية عليه أن يفحص مصادر الإيرادات المدرسية وأن يدرس ما إذا كانت هذه الإيرادات ستتغير مع تغيير الأوضاع الاقتصادية (هاريسون ١٩٦٤م، Harbison). وأخيرًا ينبغي أن يدرس المحلل المالي كيفية تخصيص الأموال للاستخدام المبرمج وكيفية إدخال التعديلات على هذه الاعتمادات.

إن الجزء المالي من التخطيط يُعد من أصعب الأشياء لمصمم النظم التعليمية بل ولكل المشتغلين بالتربية. والشخص المناسب الذي يمكنه الاضطلاع بمسألة

القدرة المالية هو اختصاصي اقتصاديات التعليم، والأفضل أن يتوافر مثل هذا الشخص ضمن فريق يعمل في إطار نظام تحليلي شامل.

(١٤,٤,٢) الإدارة

لابد أن تشمل عملية التخطيط دراسة القدرات الإدارية للنظام التعليمي المراد تغييره أو تطويره. وهناك بعض الدراسات التحليلية اللازمة لذلك، وتشمل هذه التحليلات وصفًا شاملاً للهياكل التنظيمية داخل النظام للتعرف على خطوط الاتصال الرسمية وغير الرسمية وعلى مواضع السلطة. ومن الضروري معرفة اتجاه تدفق المعلومات التي تؤثر على اتخاذ القرارات داخل النظام، ومن المديرون أو أي أصحاب المناصب يعدون مسؤولين عن اتخاذ قرارات التشغيل، وعلى أي المستويات تحدد السياسات الخاصة بالنظام، وما درجة المرونة المسموح بها في اتخاذ القرار، وما العلاقة بين السياسة المدرسية والممارسات العملية داخل المدرسة؟ (تشير شمان ١٩٦٤م Churchman).

وهناك جانب آخر من الإدارة ينبغي دراسته أثناء تحليل القدرات الإدارية والتشغيلية للنظام وهو درجة كفاية القيادات الإدارية العاملة بالنظام وتدريبها ومدى امتلاكها للمهارات اللازمة لهذا العمل. وعلى مستوى المدرسة، فإن الخدمات الروتينية المعاونة التي تعتمد على الإدارة الجيدة تشمل عملية تخصيص المدرسين وصيانة الأجهزة والتسهيلات التعليمية والتوزيع الجيد للموارد المساعدة لعملية التعليم وحفظ السجلات (فلين وشادويك ١٩٧٠م، Flynn and Chalwick). أما على المستويات الإدارية الأعلى فهناك متطلبات أكبر تشمل تخطيط الميزانية واعتمادها، والعلاقات الاجتماعية وإنشاء المدارس،

وتحديد معايير التوظيف، وتعريف المواد الدراسية ومتطلبات التخرج وإصدار الشهادات وتحديدها. وقد يؤدي عدم الكفاءة الإدارية إلى عيوب تنتج عن الهيكل التنظيمي المتداعي، وعدم القدرة على تحديد المسئوليات أو عدم وجود الاتصالات الجيدة بين المستويات الإدارية. إن وجود أي من هذه الأوضاع يؤدي إلى الضعف والقصور في مجال الإدارة. وحتى إذا كانت الأوضاع المساعدة للإدارة جيدة، فإن وجود مديرين لا يتمتعون بالكفاءة والتدريب في أحد المناصب الرئيسية سوف يؤدي إلى عيوب وقصور في النظام التعليمي . وعلى المخطط التربوي أن يدرك هذه الأشياء المتعلقة بالإدارة أولاً لكي يوصي بإدخال التحسينات أو التعديلات في حالة وجود أوجه قصور نتيجة للممارسات الإدارية وثانياً، لأن الأشخاص الذين يتولون مهمة الإدارة في شتى المستويات هم الذين يقومون بدور "الحراس" على الأبواب لإعاقة أي تغيير منتظر في النظام، ولذلك يجب إشراكهم مبكراً في أنشطة التحليل والتخطيط (انظر مورجان وبشنل ١٩٦٧م).

(١٤,٤,٣) التوظيف

إن أنظمة التوظيف وتأهيل المدرسين تعد من أهم العوامل في الأنظمة المدرسية. وقد اعتمد تحسين نوعية التعليم دائماً على النهوض بمهارات المعلم. ونظرًا للدور الحاسم الذي يؤديه المعلم في الفصل التقليدي فإن المدرس هو الذي يحظى دائماً بالاهتمام الأساسي في عملية التطوير، ويجب تقييم أوضاع المدرسين من ناحية المؤهلات والخبرات، ومن ناحية استقرار أعداد المعلمين وتوافرهم. وفي الولايات المتحدة، كان عدد المدرسين المدربين والمؤهلين كافيًا إلا في بعض التخصصات مثل الرياضيات والعلوم واللغات الأجنبية. أما في البلدن الأخرى، وبوجه خاص

في دول العالم الثالث، فقد كان هناك دائماً نقص شديد في أعداد المدرسين المؤهلين (شادويك ومورجان ١٩٧٩م، وكومبز ١٩٦٩م).

إن معظم التكاليف التي تدخل في الميزانية التعليمية توجه إلى التوظيف والموظفين (مورجان وشادويك ١٩٧١م). وعند التخطيط من أجل زيادة الكفاءة، ينبغي أن يقرر المخطط مقدار ما يجب أن توجهه الميزانية لرفع مستوى مؤهلات المعلمين بالمقارنة مع ما يوجه لاستراتيجيات التحسين الأخرى. وهناك آراء تقول بأن ما يستثمر في تحسين تأهيل المعلمين لا يعد استثماراً جيداً على المدى البعيد، أولاً، لأن العلاقة بين التدريب الإضافي للمدرس وبين الطالب ليست علاقة قوية أو ثابتة، وثانيًا، لأن تقلص أعداد المعلمين في كثير من الدول يجعل من الضروري خفض مدة الاستثمار في رفع كفاءة المعلم، بحيث يكون استثماراً قصير الأجل، وثالثاً، لأن الاستثمار في المواد التعليمية وفي العمليات المتعلقة بالمناهج وكلها أشياء تدعم عملية التدريس عادة ما يأتي بنتائج ملموسة وأكثر استمرارية (وذرل ومورجان ١٩٨١م).

وأيا كان الحال، فلابد أن يأخذ مخطط التربية أوضاع المعلم بعين الاعتبار ذلك لأن أي تغيير يستهدف تحسين نوعية التعلم يجب أن يركز على تقوية مهارات المدرس.

وبالإضافة إلى تحليل القوى التدريسية، يجب أن يفحص المحلل دور المؤسسات التي تقوم بتدريب المعلمين وأن يعرف من يقوم بوضع مناهج التدريب. ويمكن أن يقترح المخطط تجديدات في برامج إعداد المعلمين، وعليه أن يدرس جدوى برامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة، ويمكن تسهيل هذه المهمة من

خلال إشراك أحد المتخصصين في تدريب المعلمين ضمن فريق المحللين (مورجان وبشنل ١٩٦٧م).

(٤, ٤, ١٤) القضايا القانونية والسياسية

تعمل جميع الأنظمة المدرسية في إطار منظومة كبيرة من القوانين واللوائح والسياسات. وغالباً ما تحدد هذه القوانين على المستوى المحلي أو مستوى الولاية أو الدولة حيث تقدم الخطوط الإرشادية لإدارة المدارس وتشغيلها، وأحياناً ما تكون هذه القوانين عامة بما يسمح بدرجة من المرونة العملية ولكن، في أحيان أخرى، تكون جامدة وصارمة فيما يختص بالممارسات التعليمية (بينيس وبين وتشين ١٩٦١م). إضافة إلى ذلك، تكون القوانين واللوائح مكتوبة، أما السياسات والإجراءات فقد تكون مكتوبة أو مجرد ممارسات تقليدية. ويجب أن يكون المخطط التربوي على دراية بهذه القوانين واللوائح والسياسات لأنها هي التي تحدد أبعاد ما يمكن إدخاله من تجديد أو استحداثات. وقد تحتاج بعض التغييرات الكبيرة إعفاء من بعض القوانين ويمكن الحصول على هذا الإعفاء على المستوى المحلي ولكن هناك تغييرات تستلزم موافقة السلطة التشريعية. وقليل من الدول أو الولايات بها قوانين تسمح بالتجديدات التربوية داخل المدارس حتى عندما يتعارض التجديد مع السياسة القائمة. ولكن هذا الوضع نادر جداً، وعلى المخطط التربوي أن يسعى للحصول على موافقة خاصة من أجل إدخال برامج تعليمية جديدة. وليس من الصعب جدًا الحصول على تفويض بإدخال مشروعات تجريبية جديدة خاصة إذا كانت منطقية وتتضمن إجراءات إصلاحية ولا تتعارض مع الممارسات القائمة. ولأن الموافقة على تنفيذ اتجاه حديث في التربية تتطلب وقتاً طويلاً، يجب على المخطط أن يتنبأ في وقت مبكر بالمتطلبات

الحديثة المرغوب فيها حتى يبدأ في حث السلطات على الموافقة (تشن وتشانك وبارك ١٩٨٤م، Shin, Chang and Park).

(١٤,٤,٥) الكفاءة الخارجيـــة

تشير الكفاءة الخارجية إلى ما توفره الأنظمة التعليمية من خبرات ترتبط بما يقوم به الطلاب من أنشطة بعد تخرجهم (انظر كاش ١٩٦٥م). وفي هذه الحالة، يصبح تقييم النظام التعليمي معتمدًا على عناصر خارجية وعلى كيفية إعداد المتعلم لمواجهة متطلبات الوظيفة وأداء دوره في المجتمع، أو إكمال دراساته في مستويات أعلى (كوريجان وكوفمان ١٩٦٥م). وهناك بيانات كثيرة متوافرة عن تقدم الطلاب داخل المدارس الابتدائية والثانوية، كما أن هناك بعض المدارس المتوسطة التي تحتفظ بسجلات عن طلابها الذين يدخلون الكليات الجامعية بعد تخرجهم فيها. ولكن هناك بيانات قليلة جدًا عن الطلاب الذي لا يواصلون التعليم بعد تخرجهم في مدارسهم (كرافت ١٩٥٨م). ولم تحظ الكفاءة الخارجية للمدارس من قبل باهتمام كاف في الخطط المدرسية أو في اتخاذ القرارات بشأن المناهج الدراسية (بيترز ١٩٦٩م)، ولكن مع ازدياد الاهتمام بالبرامج المدرسية ودرجة مسئوليتها عن نوعية الطلاب الذين يغادرون المدارس فإن مسألة الكفاءة الخارجية ستحظى بمزيد من العناية والاهتمام، حيث إنه من الممكن أن يزداد اهتمام الجمهور بدرجة كفاءة المدرسة في إعداد الطالب لأدوار ما بعد التخرج.

(١٤,٤,٦) الكفاءة الداخلية Internal Efficiency

تشير الكفاءة الداخلية للمدارس إلى مدى قدرتها على استغلال الموارد المتاحة لتحقيق أفضل النتائج التعليمية (انظر شوتات ١٩٨٣م)، فهناك برامج تعليمية

تميزت بالقصور كمًا ونوعًا، ويمكن تحقيق التحسينات الكمية بالتركيز على زيادة الطلاب والتقليل جدًا من الرسوب والتسرب المدرسي. وعلى المخطط التربوي تجميع البيانات عن أعداد الطلاب الذين يرسبون أو الذين يتسربون من الدراسة. ولا يقتضي الرسوب أو التسرب إدخال تغييرات في البرامج التعليمية ولكنه قد يشير إلى ضرورة تحسين الإرشاد والتوجيه وعملية تحديد مستوى الطلاب في المراحل التعليمية. ولكن قد يستلزم الوضع في بعض الأحوال دراسة الأوضاع التي تساهم في الرسوب أو التسرب (انظر هاريسون ومورجان ١٩٨٢م).

وربما كانت المؤشرات النوعية للكفاءة الداخلية أكثر أهمية لمعظم رجال التربية؛ إذ إن مدى ما يحققه الطلاب في موضوعات الدراسة المختلفة في شتى المستويات هو الذي يبين كفاءة المدرسة. ويمكن جمع المعلومات عن إنجازات الطلاب وتحليلها من أجل معرفة النواحي التعليمية التي تحتاج التحسين احتياجًا ملحًا (تكمان ١٩٧٩م).

بيد أن قياس مستوى إنجازات الطلاب ليس بالأمر الهين أو البسيط لأن هناك أبعاداً كثيرة ومتباينة لتعلم الطالب. فبعض المدارس تعتمد على تقييم أداء الطلاب في المناهج وذلك بمقارنة مستوى كل طالب بما يحققه الآخرون في مجموعته، ويسمى هذا بالتقييم القائم على درجة الكفاءة و القدرة حيث يتركز الاهتمام على درجة معرفة الطلاب أو قدرتهم وفق المعايير والمستويات المتوقعة. وهناك مؤشرات أخرى تدل على جودة التعلم وهي درجة حفظ الطالب للمعلومات وتعميم هذه المعلومات في المواقف الجديدة. ولأن معايير الاختبارات قد تختلف في المدارس المختلفة، فإن بعض رجال التعليم يفضلون الاعتماد على الاختبارات المقننة والموحدة التي تصدر على المستوى الوطني والتي تقوم على أداء مجموعات كبيرة من الطلاب (انظر مورجان وجيون ١٩٧٩م). وتتميز مثل

هذه الاختبارات العامة بأنها ترقى عن أنظمة التقييم الذاتية التي قد توجد في بعض المدارس، ولكنها لا تبين للمخطط أوجه القصور الخاصة في بعض البرامج التعليمية. ومن الأفضل للمخطط التربوي جمع البيانات عن مستوى الطلاب من خلال كل من الاختبارات المحلية والاختبارات العامة الموحدة.

(١٤,٤,٧) الوفرة والمساواة

تشير الوفرة إلى نسبة الأشخاص الذين تتوافر لديهم القدرة على المشاركة في برنامج ما، أما المساواة فتشير إلى عدم وجود قيود تحد من المشاركة وتفرض على الأشخاص لعوامل خارج إرادتهم (شوتات ١٩٨٣م). وعادة ما تحدد الحكومات الأشخاص المراد اشتراكهم في الخدمات التعليمية بجميع مستوياتها حسب ما هو متاح لها من موارد. وهناك عوامل عديدة تؤثر على قرارات الحكومة (مايو وهورنيك ١٩٨٣م) في هذا الشأن منها حجم الدخل الوطني والاحتياجات في مجال القوى العاملة وغير ذلك من الأهداف الاجتماعية - السياسية. وكل الدول تقريبًا تسعى إلى أن يكون التعليم شاملاً لكل المواطنين حتى نهاية المرحلة الابتدائية في الأقل (كومبز ١٩٧٠م)، وكل المجتمعات تهدف إلى توسيع رقعة التعليم وزيادة فرص التعلم حتى في المجتمعات الصناعية المتقدمة التي يتاح فيها التعليم للجميع. ولكن هناك قيودًا تعوق القدرة على زيادة الفرص التعليمية أهمها إمكانية توفير الأموال اللازمة لإقامة المزيد من المدارس ودفع أجور المزيد من المدرسين. وعلى المخطط التربوي دراسة إمكانية توافر التعليم للجميع ودرجة المساواة في الفرص التعليمية، وعليه أن يحدد، أيضًا، الأوضاع الاجتماعية التي قد تعوق مشاركة الأفراد في التعليم أو تحد من المساواة في الفرص التعليمية. ويقع قليل من هذه الأوضاع أو العوامل تحت سيطرة المدارس، وقد أصبحت برامج

التعليم الخاص التي تقدم للمعوقين أكثر انتشاراً الآن مما كانت عليه منذ ٢٠ سنة، كما توفر وسائل الانتقال إلى الطلاب في المناطق الريفية وتخطى الفوارق الفردية الآن بمزيد من الاهتمام بحيث تكيف البرامج التعليمية حسب هذه الفوارق. ولكن، على الرغم من ازدياد الفرص التعليمية في ظل ازدهار الأوضاع الاقتصادية، إلا أن خطوات إصلاح التعليم العام لملاءمة الاحتياجات المتباينة للطلاب ذوي القدرات العقلية المتفاوتة كانت ولا تزال خطوات بطيئة (انظر مورجان ١٩٦٩م).

وإذا كان المخطط التربوي يهتم بنظام تعليمي يسعى إلى زيادة الفرص التعليمية، فإن عليه أن يحسب تكاليف التعليم ويرى كم من الأموال تنفق على تعليم كل فرد وما البنود المختلفة لهذه المصروفات (هاريسون ومايرز ١٩٦٤م). فإذا أمكن خفض النفقات التعليمية للفرد، أصبح من الممكن زيادة أعداد الطلاب المستفيدين دون زيادة ميزانيات التعليم الإجمالية. ومن بين وسائل خفض مصروفات التعليم زيادة نسبة عدد الطلاب للمدرسين وخفض مرتبات المدرسين. ولا يرضى الجمهور بزيادة أعداد الطلاب في الفصل. ومن التحديات الكبرى التي يواجهها المخطط أن يخفض نفقات تعليم كل طالب في الوقت الذي يحسن فيه من نوعية التعليم تحسينًا واضحًا. وتعد تكنولوجيات التعليم مثل وسائل الاتصال والإعلام كالإذاعة والتلفاز والحواسيب من أهم السبل لتحقيق ذلك (مورجان ١٩٧٣م). والبديل الوحيد لخفض نفقات تعليم كل طالب مع زيادة فرص التعلم والمساواة فيها يتمثل في رفع مستوى الإنفاق الحكومي على التعليم. ولكن هذا البديل لم يكن بديلاً واقعيًا في الثلاثين عاماً السابقة. ذلك لأن هناك قطاعات قومية أخرى تتنافس على الأموال المتاحة، مثل قطاعات الصحة

والنقل والدفاع والرفاهية الاجتماعية، كما أن الميزانيات المخصصة للتعليم في معظم الدول لم تستطع التمشي مع نسب التضخم المتزايدة.

(١٤,٤,٨) قدرة العناصر المعاونة للتعليم

وأخيرًا، ينبغي على المخطط دراسة العناصر الأخرى التي تؤثر على الكفاءة التعليمية مثل التسهيلات التربوية، ومحتوى المناهج الدراسية، وتوافر المواد التعليمية وطرق تقييم الطلاب والقدرة التطويرية للنظام التعليمي، فهناك، على سبيل المثال، حاجة إلى تحليل مدى خدمة الأهداف التعليمية للاحتياجات الوطنية، ومدى مطابقة المناهج الدراسية للأهداف التعليمية العامة، وهل هناك وضوح في صياغة الأهداف التعليمية في جميع مراحل الدراسة. وعلى المخطط أن يفحص، أيضاً، المواد التعليمية ووسائل تقييم درجة تعلم الطالب ويدرس مدى تمشي الاختبارات مع مضمون الدراسة. في الواقع، لابد من استخلاص الأغراض والأهداف التعليمية من المواد والمناهج التعليمية المستخدمة لأنها ليست ظاهرة ظهورًا كافيًا (هاريون ومورجان ١٩٨٢م، Harrion and Morgani).

لابد للمخطط من فحص المواد التعليمية وأساليب التقويم المتبعة لتقيم المتعلم، وذلك لمعرفة مدى فاعلية هذه المواد ومدى ارتباطها بما يُقوَّم.

إن الربط بين الأهداف والمواد والمتعلم أمر صعب، ولكن التحليل كفيل بتقوية هذه الروابط ؛ فإذا كانت نوعية التعليم والتحصيل للطلاب ضعيفة، فإن العناصر السابقة تصبح هدفًا للتطوير (ميلر ١٩٦٧م، Miller).

إن أية مبادرات لتغيير الكفاءة التعليمية وتحسينها تتطلب أن يكون النظام التعليمي مرناً ويحتوي على سبل التغيير والإصلاح سواء من داخله أو من

خارجه، (مورجان ١٩٧٩م). وقد تتطلب إجراءات التحسين والتطوير أن يكون التغيير قاصراً على أحد عناصر النظام التعليمي بحيث يمكن تغييره بسرعة وبتكاليف ضئيلة. وعلى العكس من ذلك، قد تشمل وسائل التطوير تعديل العديد من العناصر وإنفاق أموال طائلة على التغيير (انظر مورجان ١٩٧٣م).
وقد أثبتت التجربة أن التعليم عادة ما يقاوم إجراءات التغيير وأن جهود التطوير التي تهدف إلى التأثير القوي على الكفاءة التعليمية لابد أن تكون شاملة وواسعة النطاق (مورجان، ١٩٦٩م)، وتستلزم توافر القدرة لدى الحكومة أو الدولة من أجل القيام بهذه المهمة التطويرية. فإذا لم تتوافر هذه القدرة، فإنه من الضروري العمل على توفيرها قبل البدء في عملية التطوير التربوي.

(١٤,٥) متطلبات التقييم والبحث

بينما تتقدم عملية تحليل النظم وتقترب من نهايتها، فسوف يتضح أن هناك معلومات أساسية غير متوافرة، فعلى سبيل المثال، قد يحتاج نظام مدرسي يسعى إلى زيادة كفاءته الخارجية القيام بدراسات استقصائية مطولة لمعرفة ماذا حدث للطلاب الذي غادروا المدرسة. وقد يهتم نظام مدرسي بإنجازات الطلاب فيما يتعلق بسلوكهم الفردي في أمور مثل القدرة على الإبداع والتفكير التحليلي وحل المشكلات. ومن الضروري في مثل هذه الحالات القيام بدراسات بحثية لتوفير هذه المعلومات الناقصة (انظر تكمان ١٩٧٩م)، ومن مزايا الاتجاه التحليلي للأنظمة أنه يسعى إلى التعريف بأوجه القصور في البيانات وتحديد الثغرات التي تحتاج مزيدًا من البيانات البحثية والتقييمية الضرورية لاتخاذ القرارات (كوريجان وكوفمان ١٩٦٥م). وبينما تُصاغ خطط التطوير لتحسين النظام، يكون من الأفضل القيام بمشاريع لتجربة النواحي التعليمية الجديدة إما وحدها وإما بالاشتراك مع عناصر أخرى. وإذا شئنا استخدام أنواع جديدة من المواد

التعليمية، مثل التعليم المبرمج، فمن الحكمة اختيار مثل هذه المواد بحيث يستخدمها المدرسون والطلاب العاديون لأن ذلك يسمح بتقييمها ومعرفة فعاليتها وبيان المشكلات التي قد تبرز قبل استخدام المواد على نطاق واسع. ويتطور عملية التحديث، تصبح الحاجة ملحة إلى إجراء الاختيارات القبلية على المواد التعليمية، وتكون هذه الاختيارات متعددة ومستمرة. إن البيانات التي تنجم عن مثل هذه البحوث والتجارب التقييمية ستؤدي إلى تخطيط واقعي ناجح (شن وتشانج وبارك ١٩٨٤م).

(١٤,٦) عمليات التخطيط

عندما يكتمل تحليل النظام الشامل يكون المخطط على استعداد لبدء تصميم التغيير وينبغي أن يبين التحليل كل أوجه القصور التي تحد من كفاءة النظام ويقدم المعلومات الكافية التي تتيح للمخطط وللمديرين أن يضعوا الأولويات ويختاروا المشكلات التي يجب معالجتها قبل غيرها. وقد يكون الجزء المراد تعديله في النظام كبيراً كأن يشمل، على سبيل المثال، كل التعليم الابتدائي أو قد يكون صغيراً مثل تطوير تعليم العلوم في المدارس الثانوية، فقط. وأيا كان الهدف، فمن الضروري تحديد الأشياء المراد تطويرها ووضع معايير لنجاح المهمة. وقد تختلف هذه المعايير، إذ قد تشمل أهدافًا مثل خفض تكلفة تعليم كل طالب، أو رفع مستوى الطلاب التحصيلي، أو خفض الوقت المخصص للتعلم، أو الحد من الرسوب والتسرب، أو زيادة الفرص التعليمية، وربما قد تشمل كل هذه الأهداف مجتمعة. ثم يجب أن يكون هناك اتفاق عام على كيفية قياس هذه المعايير ولابد من اتفاق المخطط ومديري النظام حول مؤشرات النجاح.

وتتطلب معظم جهود التطوير أن يكون مشروع التطوير منظماً وشاملاً. ومن مهام المخطط تنسيق عملية تصميم المشروع. وعلى فريق المخططين أن

يحددوا مهمتهم، والوقت الذي ستستغرقه، وأعداد الخبراء والمتخصصين المطلوبين، وكيفية إدارة المشروع وتقييمه. ويمكن، بالطبع، تحديد المتطلبات التمويلية لهذه المهام. وفضلاً عن تكاليف التطوير، يجب على المخططين تحديد نوعين آخرين من التكاليف: أولهما تكاليف تنفيذ النظام بأكمله أي تكاليف تعميمه في جميع المدارس، ثانيهما تكاليف إعادة تشغيل النظام في أوقات لاحقة. وتُعدُّ تكاليف التشغيل ذات أهمية بالغة حيث إن هذه التكاليف ستستمر طالما يستمر استخدام البرنامج وبالطبع، ستضاعف إذا زادت أعداد الطلاب (مورجان وتشادويك ١٩٧١م).

وفضلاً عن التكاليف، هناك اعتبارات أخرى يجب أن يهتم بها المخطط: من هم الذين سيتأثرون بالمشروع وأي القطاعات والجماعات الأخرى ستهتم به؟ وما سبل منع هذه القطاعات والجماعات من سوء فهم المشروع ومقاومته؟ ومن هذه القطاعات والجماعات المهتمة بالمشروع أولياء الأمور والمعلمون ونقاباتهم المهنية وموظفو الحكومة وغيرهم. إن توعية هذه الجماعات بأهداف المشروع وإشراكهم فيه في وقت مبكر يمكن أن يسهل عملية التنفيذ. وهناك نقطة أخرى يجب وضعها بالحسبان وهي إمكانية تضارب مشروع التطوير مع اللوائح والسياسات القائمة. فإذا ما وجدت مشكلة في سبيل تطبيق الاتجاه التعليمي الجديد ينبغي مواجهة هذه المشكلة قبل الخوض في المشروع. فمن بين أسباب فشل كثير من التجارب الجيدة أن إمكانيات النجاح لم تدرس جيداً منذ البداية (مورجان ١٩٧٣م).

كما ينبغي أن تحدد الخطة الأفراد الذين يجب تدريبهم للقيام بالمشروع وكيفية تطوير المواد التدريبية، وكيفية توفير المواد التعليمية الجديدة وتوزيعها حسب ما تراه الخطة. وقد يتطلب بعض التجديدات تغييرات في الممارسات

الإدارية وتسهيلات ووسائل إمداد أخرى. ويجب الأخذ في الاعتبار كل عناصر النظام التي ستؤثر بالبرنامج الجديد أو تتأثر به، وأن توضح الخطة كيفية حدوث كل هذه التفاعلات. كما ينبغي أن تكون الخطة مكتوبة بالتفصيل الشامل والدقيق، موضحة كل أغراض المشروع ومجال العمل وكل الموارد البشرية والمادية المطلوبة وكيفية تقييم المشروع. ويجب أن تستخدم المشروعات الكبرى أساليب تقييم المشروعات أو إجراءات الإدارة والتحكم المناسبة ومراجعتها. وباختصار، يجب أن تكون الخطة دليلاً مفصلاً وواضحاً لما سيتخذ من إجراءات.

(١٤,٧) تطبيقات التحليل والتخطيط

ربما كان أول مشروع كبير لتحليل النظم الشاملة وتخطيطها من أجل التطوير التربوي الشامل قد نُفِّذ في جمهورية كوريا عام ١٩٧٠م (انظر مورجان وتشادويك ١٩٧١م)؛ فقد كانت كوريا مقدمة على مرحلة تواجه فيها اقتصاداً متنامياً وكانت العمالة المدربة غير كافية لسد متطلبات التوسع الاقتصادي، ولذلك كانت هناك حاجة ماسة إلى تحديث النظام التعليمي وتطويره. وكانت كوريا تخصص في ذلك الوقت ٢٠٪ من ميزانيتها للتعليم، ولم يكن باستطاعتها زيادة اعتمادات التعليم العام نظراً لما تنفقه على الدفاع والمهام العسكرية. وقد دعت الحكومة الكورية فريقًا من الخبراء متعددي الاختصاصات المتداخلة من جامعة ولاية فلوريدا للقيام بتحليل شامل لبرنامج التعليم الكوري بهدف تحديد سبل تطوير النظام التعليمي ورفع كفاءته. وقد شمل فريق المحللين والمخططين عددًا كبيرًا من المتخصصين في تصميم النظم التعليمية وتدريب المعلمين والإدارة التعليمية والاقتصاد وتخطيط القوى العاملة وتكنولوجيا التعليم. واستغرق مشروع التخطيط سبعة أشهر: ثلاثة منها لجمع البيانات وأربعة لتحليلها ووضع خطة عمل تضطلع بتنفيذها الحكومة الكورية. وقد أوصت الخطة بالتركيز على

تحسين التعليم وتطويره في المدارس الابتدائية والمتوسطة، ووضعت نظامًا جديدًا للتعليم يهدف إلى خفض تكاليف تعليم كل طالب من أجل تعليم كل الأطفال في سن التعليم الابتدائي والمتوسط. وكان معنى ذلك زيادة أعداد الطلاب المقبولين بالمرحلة المتوسطة بمقدار مليون طفل، وكانت كوريا من قبل قد حققت تقريبًا التعليم الإلزامي بالمرحلة الابتدائية لجميع الأطفال بها.

وقد شمل تقرير فريق الخبراء خطة لمشروع تطويري لتصميم المناهج الدراسية الجديدة وتجربتها، ووضعت الخطة تقديرات شاملة لتكاليف تطويرها وتنفيذها وتشغيل البرنامج الجديد، وحددت زمن تنفيذ المشروع وما يتطلبه من تمويل وحددت معهدًا وطنيًا لتطوير التربية يكون مسئولاً عن تطوير النظام التعليمي المقترح وتجربته، وأسست الحكومة معهد تطوير التربية الكوري عام ١٩٧١م وبدأ العمل بالمشروع بعد إنشاء المعهد (مورجان ١٩٧٩م). وكان المشروع ينفذ على مراحل في المدارس ويراجع ويقيَّم بناء على نتائج تحصيل الدارسين. وبحلول عام ١٩٧٨م، كانت مناهج التعليم الابتدائي كلها قد طُوِّرت وكانت جاهزة للاختبار وطُبِّقت المناهج الجديدة في عدد من المدارس تضم ربع مليون طفل، وكانت النتائج إيجابية حيث ارتفع مستوى الأطفال التحصيلي في جميع المواد وجميع الفرق بنسبة ٢٥٪ (تشن وتشانج وبارك ١٩٨٤م).

وتقوم الهيئة الأمريكية للتنمية الدولية بالتعاون مع البنك الدولي وغيره من الهيئات الدولية بإجراء تعديلات على التجربة الكورية تحت مسمى "تصميم قطاع التعليم والموارد البشرية"، وقد أعدَّ مثل هذا التصميم في ليبريا وهاييتي وبتسوانا والصومال واليمن. وفي عدد من الحالات، أسفر التحليل والتخطيط عن حدوث تطوير كبير بمساعدات أجنبية (Cieutat ١٩٨٣).

ومن الدروس المستفادة من هذه التجارب، برزت الحاجة إلى التنسيق بين عمليات التحليل والبحث والتقييم والتخطيط ووضع السياسات (هوبان ١٩٦٥م Hoban, 1965)؛ ففي غياب هذا التنسيق، لا تتخذ القرارات بشكل جيد ولا تكون النظم التعليمية على درجة الكفاءة المنشودة.

المراجـــــع

Banathy, B. (1969). *Instructional systems.* Palo Alto, CA: Fearon Publishers.

Banghart, F. (1969). *Educational systems analysis.* London: Macmillan.

Banghart, F., & Trull, A. (1973). *Educational planning.* New York: Macmillan.

Bennis, W., Benne, K. D., Chin, R. (1961). *The planning of change.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Bennis, W. (1966). *Changing organization.* New York: McGraw-Hill.

Cash, W. C. (1965). A critique of manpower planning and educational change in Africa. *Economic Development and Cultural Change, 14,* 33–47.

Chadwick, C. B., & Morgan, R. M. (1979). Educational technology assistance for developing countries. *Educational Technology, 9,* 24–30.

Churchman, C. W. (1964). An approach to general systems theory: In Mihajlo Mesarovic (Ed.), *Views on general systems theory.* New York: Wiley.

Churchman, C. W. (1965). On the design of educational systems. *Audiovisual Instruction, 5,* 361–365.

Cieutat, V. J. (1983). *Planning and managing an education sector assessment.* Washington, DC: U. S. Agency for International Development.

Coombs, P. H. (1968). *The world educational crisis: a systems analysis.* New York: Oxford University Press.

Coombs, P. H. (1969). Time for a change of strategy: In C. E. Beeby (Ed.), *Qualitative aspects of educational planning.* Paris: UNESCO.

Coombs, P. H. (1970). The need for a new strategy of educational development. *Comparative Educational Review, 14,* 75–89.

Corrigan, R. E., & Kaufman, R. A. (1965). *Why systems engineering?* Palo Alto: Fearon.

Esbensen, T. (1968). *Working with individualized instruction: the Duluth experience.* Palo Alto, CA: Fearon Publishers.

Flanagan, J. C. (1967). Functional education for the seventies. *Phi Delta Kappan, 39,* 27–32.

Flynn, J., & Chadwick, C. B. (1970). A study of teacher role behaviors in an innovative school. *Educational Technology, 2,* 49–55.

Glaser, R. (1964). Components of the instructional process: In J. F. DeCecco (Ed.), *Educational Technology.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Griffiths, D. E. (1959). *Administrative theory.* New York: Appleton-Century-Crofts.

Harbison, F. (1964). Human resources and development. *Economic and social aspects of educational planning.* Paris: Unesco.

Harbison, F., & Myers, C. A. (1964). *Education, manpower and economic growth.* New York: McGraw-Hill.

Harrison, G. V., & Morgan, R. M. (1982). *An evaluation of Improved Efficiency of Learning project: the Republic of Liberia*. Monrovia, Liberia: U. S. Agency for International Development.

Heinich, R. (1968). *Technology and the management of the institution*. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.

Hoban, C. F. (1965). From theory to policy decisions. *AV Communication Review*, *13*, 121-139.

Johnson, D. W., & Miller, D. R. (1969). A system approach to planning for the utilization of technology in education: In E. Morphet & D. Jesson (Eds.), *Designing education for the future*. New York: Citation Press.

Kraft, R. H. P. (1968). *Education and economic growth*. Tallahassee: Florida State University.

Kraft, R. H. P. (1969a). *Strategies of educational planning*. Tallahassee: Florida State University.

Kraft, R. H. P. (1969a). *Cost-effectiveness of vocational-technical training and technological change*. Tallahasee: Florida State University.

Lane, R. E., & Kyle, D. W. (1968). The application of systems analysis to educational planning. *Comparative Educational Review*, *12*, 35-36.

Mayo, J. K., & Hornik, R. C. (1983). Evaluation's role in the planning, devlopment, and support of nonformal education: In J. C. Bock & G. J. Pappagianis (Eds.), *Nonformal education and national development*. New York: Praeger.

Miller, R. I. (1967). *Perspectives on educational change*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Morgan, R. M. (1969). ES '70—A systematic approach to educational change. *Educational Technology*, *7*, 49-54.

Morgan, R. M. (1973). An educational reform project in the Republic of Korea: In S. Winkler (Ed.), *Applications of learning technology*. Washington, DC: Corporate Press.

Morgan, R. M. (1979). *The Korean Educational Development Institute—its organization and function*. Paris: Unesco.

Morgan, R. M., & Bushnell, D. S. (1967). Designing an organic curriculum. *National Business Education Quarterly*, *2*, 34-52.

Morgan, R. M., & Chadwick, C. B. (1971). *Systems analysis for educational change: the Republic of Korea*. Tallahassee: Florida State University.

Morgan, R. M., & Jeon, U. H. (1979). *Field evaluation processes in formal and nonformal education*. Tallahassee: Florida State University.

Novick, D. (1965). *Program Budgeting*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Peters, J. (1969). The meaning of quality in education: In C. E. Beeby (Ed.), *Qualitative aspects of educational planning*. Paris: Unesco.

Quade, E.S. (1966). *Systems analysis techniques for planning–programming–budgeting*. Santa Monica, CA: Rand Corp.

Ryans, D. G. (1963). *An information systems approach to education*. Santa Monica, CA: Systems Development Corp.

Shin, S. H., Chang, S. W., & Park, K. S. (1984). *Study of impact of E-M project on Korean education*. Seoul: Korean Educational Development Institute.

Tuckman, B. W. (1979). *Evaluating instructional programs*. Boston: Allyn and Bacon.

Vaizey, T., & Chesswas, T. D. (1967). *The costing of educational plans*. Paris: Unesco.

Windham, D. M. (1975). The macro-planning of education—why it fails, why it survives, and the alternatives. *Comparative Education Review*, *2*, 187-201.

Windham, D. M. (1980). Micro-educational decisions as the basis for macro-educational planning: In H. N. Weiler (Ed.), *Educational planning and social change*. Paris: Institut Internationale de Planification d'Education.

Witherell, R. A., & Morgan, R. M. (1981). *Korean elementary—middle school project: a national impact evaluation*. Washington, DC: U. S. Agency for International Development.

الفصل الخامس عشر

تطوير النظم التعليمية *

روبرت ك برانسون **

جيرالد جرو ***

يتسع مفهوم تطوير النظم التعليمية (Instructional Systems Development) ليشمل مدى واسعًا من الأنشطة ؛ فإحدى قدميه مغروسة في عالم التجريد حيث يجري الأساتذة القياسات في المختبر، ويناقش المنظّرون النقاط الدقيقة للأسلوب الإدراكي، ويصمم المهندسون رقائق الحواسيب الدقيقة. أما القدم الأخرى لتطوير النظم التعليمية فهي مغروسة في الميدان حيث تجري التطبيقات بين الجنود في الدبابات، وعمال السيارات في المصنع، والطلاب في قاعات الدراسة، والمحاسبين في محلات التجزئة، والقرويين في نيكاراجوا (Nicaragua) الذين يتعلمون الرياضيات بوساطة الراديو. إن جمال تطوير النظم التعليمية هو الربط بين العالم النقي للبحث ونظرية التعلم وعلم النفس التجريبي من جهة العالم العادي حيث يحتاج الناس المهارات للعمل والحياة. إن هذا الربط مفيد ونافع، فالبحث المعملي يقدم طرقاً أفضل لتعليم الناس ما يحتاجون معرفته والاستفادة

---

* ترجمة د. بدر بن عبدالله الصالح ـ جامعة الملك سعود.

** جامعة ولاية فلوريدا.

*** جامعة ولاية فلوريدا.

من الخبرة في تدريب أعداد كبيرة من الناس في مهارات متنوعة، وقد أدى كل ذلك بممتهني تطوير النظم التعليمية إلى إجراء أنواع جديدة من الأبحاث على الناس الذين لم يستجب التعليم التقليدي لحاجاتهم. إن النظرية في مجال تطوير النظم التعليمية توجه الممارسة، والممارسة توجه النظرية وتثريها في الوقت نفسه.

لقد أثبت تطبيق مفهوم تطوير النظم التعليمية في العالم، على أية حال، أنه على درجة من التحدي والتعقيد. ولذا، سوف نناقش في هذا الفصل موقع تطوير النظم التعليمية في تاريخ نقل المعرفة، كما نناقش أحد النماذج الشاملة لتطوير النظم التعليمية، ثم نركز على ما يمكن أن يحدث عند تطبيق مفهوم تطوير النظم التعليمية حينما يستخدم النموذج في الواقع.

(١٥,١) تطوير النظم التعليمية ونشر المعرفة

إن إيجاد معرفة جديدة يمثل مطلبًا جوهريًا للإنسان، ويساوي ذلك في الأهمية عملية نشر المعرفة؛ لأن كل جيل جديد يجب تدريبه في فنون المعرفة لكونه إنساناً. وسوف نتتبع في التحليل التالي تاريخ نشر المعرفة، ونوضح أنه على الرغم من أن نمو مفهوم تطوير النظم التعليمية يرتبط بتاريخ نشر المعرفة، إلا أنه يحدث ثورة في تقاليد نشر المعرفة.

لقد خدم التعليم الشفهي الجنس البشري خدمة جيدة لملايين من السنين. ففي مناخ التعليم الشفهي في اليونان القديمة، تقابل العلماء لإجراء المناقشات حول طبيعة الحياة والفكر والمعرفة، ولكن التعليم الشفهي طريقة غير فعالة لنشر المعرفة على نطاق واسع. وكما نرى في الوقت الحاضر، لا يزال المنتدى الشفهي العام يمثل هدفاً سهلاً للحكومات والملوك والديانات التي تريد التحكم بتطور الأفكار ونشرها. وبعد أن نظم العلماء المدارس، استطاعوا إيقاف التجوال وصرف وقتٍ أطول في نقل معرفة الأجيال لأولئك الذين قدموا للدراسة معهم.

إن حديث العالم لطالب واحد مباشرة يمثل طريقة لنشر المعرفة ولكنها طريقة مرهقة وبطيئة. ومع ذلك ، فقد حقق العلماء تأثيرًا كافيًا على طلابهم لدرجة أنهم أصبحوا يمثلون تهديدًا لتلك المعاهد التي تطالب بتدريس الأشياء المستحسنة كما يرونها هم.

تحتل المحاضرة مرتبة عالية بين الابتكارات في تكنولوجيا التربية ، فعن طريقها يمكن نشر الأفكار ونقلها لأي شخص يقع في مدى صوت المحاضر، ولا يحد من ذلك سوى العوازل الصوتية وقانون التربيع العكسي. ولكن، من خلال تكنولوجيا المحاضرة المنظمة ، أصبح بالإمكان زيادة كم المعلومات التي يجري تبادلها تبادلاً هائلاً مقارنة بما كان ممكناً عن طريق تدريس شخص لشخص.

بعد اختراع جوتنبرغ (Gutenberg) الطباعة ، أصبح بالإمكان نشر المعرفة لمدى أبعد بكثير من نطاق الصوت المسموع للعالِم أو المحاضر. وبذا أصبح هناك مهنة جديدة تتداخل بين العلماء (الذين أوجدوا المعرفة) والطلاب (الذين تعلموها). إنها مهنة الناشرين الذين لم تكن وظيفتهم طباعة الكتب، فقط ، ولكن تحرير كتابات العلماء أو تحويرها لكي يتمكن القراء من فهمها. إذن، من خلال قيام الناشرين بالترجمة والتبسيط ونشر معرفة الآخرين ، أصبحوا أول من قام بالتطوير التعليمي.

وعندما بدأ ناشرو الكتب يطورون ببطء إنتاجًا مناسبًا للاستخدام بوساطة الطلاب من جميع الأعمار ، أصبحت هذه الكتب حجر الزاوية في مناهج المدرسة. فالمدارس التي توافرت لديها المكتبات الكبرى امتلكت المخزون الأعظم من المعلومات لتقديمها إلى العلماء الطموحين للمعرفة. وحينما بدأت المؤسسات التربوية فيما بعد تخدم الجمهور العام إضافة إلى الصفوة من القادرين اقتصادياً، ترتب على ذلك زيادة عظمى في عدد الراغبين في الدراسة ، وأصبح واضحاً ، بالتالي، عدم ملاءمة خطوط الإنتاج المتاحة لسوق التربية وعلى المستوى

الجماهيري، مما أدى إلى تطوير مواد تعليمية ذات أهداف خاصة وبيعها. فقد استخدمت على نطاق واسع في المستعمرات الأمريكية الكتب الأولية لتعليم القراءة وكتب تعليم الهجاء وكتب التعليم بطريقة السؤال والجواب (رينولدز Reynolds ١٩٧٦م) ولم يقصد بهذه الكتب الدراسية توثيق المعرفة وإنما نشرها.

لقد كان التأثير الاجتماعي لهذا التطور التعليمي المبكر كبيرًا لأنه، للمرة الأولى، أصبح المعلمون جزءًا من هذه العملية. وعندما تطورت إجراءات اختيار الكتب الدراسية، اعتمدت الحكومات المحلية على الخبرة الفنية للمعلمين في اختيار الكتب المطلوب شراؤها، وأصبح المعلمون وإداريو المدرسة الأعضاء الأكثر أهمية لدورة التغذية الراجعة التجارية في نشر الكتب الدراسية. فقد اعترف ناشرو كتاب "*مكجافيء*"، "*القارئ الانتقائي الخامس* (طبعة معدلة ١٩٧٩م) (Mc Guffey's, Fifth Eclectic Reader.) بمساهمات المعلمين الذين علقوا على الطبعة السابقة.

وعلى الرغم من أن الإجراءات الحالية لاختيار الكتب أكثر إحكاماً وإتقاناً، إلا أن الإجراءات العامة نفسها كانت ولا تزال تستخدم منذ مائة سنة. أما الكتب المثيرة للجدل فإن قرار اختيارها من قبل المعلمين يمكن أن يلغى بوساطة القادة المحليين أو مجموعات القوى. وفي الحقيقة، أصبح رفع الدعاوى أمام القضاء عن طريق مجموعات القوى أكثر شيوعاً مما يؤدي إلى اختيار بعض المواد التعليمية عن طريق المحاكم.

إن أغلب الطلاب اليوم يستخدمون الكتب الدراسية التي اختارها المعلمون وهذه الكتب ليست دائماً هي الأفضل. وفي محاولة لتحسين عملية اختيار الكتب الدراسية، أقرت ولاية فلوريدا (Florida) وولاية كاليفورنيا (California) قوانين تتطلب من بائعي الكتب إثباتاً أن كتبهم قد تُحقِّق منها وصُحِّحت بناء على استخدام الطلاب الفعلي لها. ولسوء الحظ، لا يزال تنفيذ قوانين التحقق من الكتب بناء على استخدام الطلاب الفعلي لها دون المستوى المطلوب وتتطلب أن

تتم بفاعلية أكبر، كما أن تنفيذ القانون حرفياً كان له تأثير تافه. إن التشريعات وحدها لا ترفع من مستوى المعلمين الذين يقررون الكتب الدراسية المطلوب شراؤها، إذ لا يزال السوق هو الذي يقرر مستوى الجودة النوعية من عدمها في الكتب التي تتبناها المدارس.

بهذه الطريقة إذن، وصلت المعرفة للطلاب قبل بزوغ مفهوم تطوير النظم التعليمية. وقد بدأت المعرفة التي تولدت عن طريق العلماء والخبراء تحركاً تدريجياً نحو التوزيع بقنوات مناسبة من خلال المجلدات والكتب الفنية والرسائل العلمية والمجلات. بعد ذلك، بُسِّطت هذه المواد وترجمت وحورت لتلائم الاستخدامات التعليمية بوساطة مؤلفي الكتب الدراسية ثم نشرت تجارياً وتبنَّتها مجالس المدارس واستخدمت في القاعات الدراسية. كما وصلت المعرفة للكبار خارج القاعات الدراسية من خلال قناة موازية نوعاً ما، فبدلاً من المرور من خلال المعلمين، وصلت المعرفة إلى الكبار من خلال المجلات والكتب والمؤلفين المشهورين أو عن طريق التدرب على المهن من خلال الاتصال واحدًا لواحد (One-to-one)مثل المتدرب على رأس العمل.

إن ممارسي تطوير النظم التعليمية يقدمون شيئًا جديدًا للتاريخ يتمثل في إضافة اتجاه جديد لتدفق المعرفة. فبدلاً من البدء من *معرفة العلماء* (كما يفعل الناشرون) ومحاولة بيعها للمعلمين، ينطلق ممتهنو تطوير النظم التعليمية من *احتياجات المنظمة* ثم يصممون نظاماً لنقل المعرفة في صيغة تلبي تلك الحاجات. إن تطوير النظم التعليمية ليس مهتماً بنشر المعرفة لذاتها كما هو الحال للعلم البحت، وإنما تلبيةً لحاجات محددة من خلال نقل المعرفة لطلاب معينين. الشكل رقم (١٥.١) يعرض، بيانياً، تصورنا لهذا التاريخ.

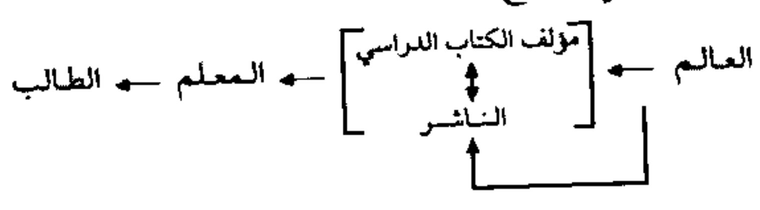
١- الكتـاب العـلمـي :

العالم ← الناشر ← البائع ← الطالب

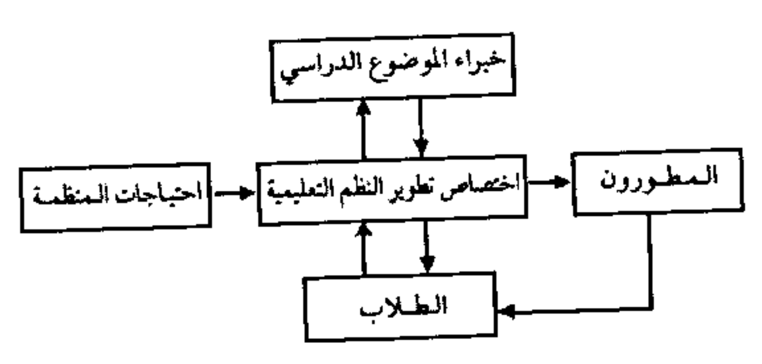
٢- استخدام الكتب المنشورة باعتبارها كتباً دراسية :

العالم ← الناشر ← المعلم ← الطالب

٣- الكتاب المدرسي المنتج تجارياً :



٤- أسلوب التطوير التعليمي الذي يركز على حاجات المنظمة :



"قبل ظهور مفهوم تطوير النظم التعليمية، كانت المعرفة تتدفق من العلماء، أما في ظل تطوير النظم التعليمية فإن تدفق المعرفة يبدأ من حاجات محددة ومخرجات محددة".

الشكل رقم (١٥،١). الأصول والتغيرات التاريخية لتدفق المعرفة والتغذية الراجعة.

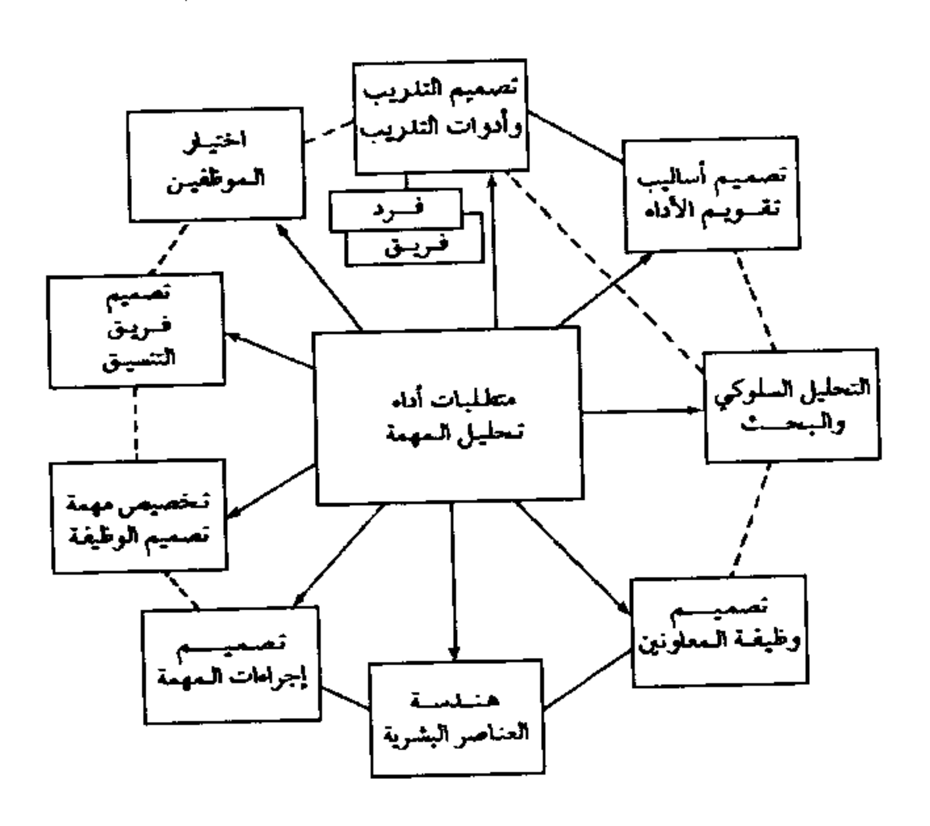
إن بؤرة التركيز في تطوير النظم التعليمية لا تعتمد، فقط، على معرفة الخبراء وإنما على أداء الطلاب، ولذا يتصف مفهوم تطوير النظم التعليمية بأنه عملي بالدرجة الأولى. ومع كل هذه الصبغة العملية، فإن أي تطبيق لمفهوم تطوير النظم التعليمية ترتبط جذوره في الواقع المجرد للبحث وتحليل النظم وموجّه بأسلوب مثالي يدعى النموذج. إن المنتجات والعمليات الناجمة عن استعمال النموذج هي تكنولوجيا التعليم.

(١٥, ١, ١) نماذج تطوير النظم التعليمية : (المثالي)

إن تطوير النظم التعليمية يمثل طريقة لتعليم الطلاب كيف يؤدون أشياء محددة، وتطبيق الطرق المبنية على الأبحاث من خلال أسلوب النظم لحل المشكلات. والطلاب يمكن أن يكونوا أي أشخاص: أطفالاً أو مجندين جدداً أو مديرين. والتعلم يمكن أن يكون أي شيء من الناحية النظرية مادام بإمكانك تعريفه بدقة وقياس مدى تحقيقه. إن أسلوب تطوير النظم التعليمية يستخدم طرق التعليم المبنية على الأبحاث موسعًا بذلك فن التعليم من خلال نتائج التجارب العلمية. سنستعرض فيما يأتي الأسلوب المتبع، عموماً، في تطوير النظم التعليمية من خلال نموذج *أسلوب النظم في التدريب*.

يعد هنري فايول ١٩١٧م Henry Fayol (انظر الترجمة سنة ١٩٤٩م) مهندس الصناعة والمناجم الفرنسي، جزئيًا، مسئولاً عن المبادئ والبنى العقلية التي بنيت على أساسها جميع نماذج الإدارة المنظمة والنماذج اللاحقة لأساليب النظم في التدريب. على أنه من غير المحتمل، على أية حال، أن يناسب نموذج عام لأسلوب النظم في التدريب جميع الأهداف التعليمية تناسبًا جيدًا ما لم يُحوَّر تحويرًا ملائمًا ومن ثم يدمج في المنظمة التي تنوي استخدامه. ولذا، من المهم لمقابلة حاجات محددة، تبني نموذج تطوير تعليمي أو نموذج أسلوب نظم في التدريب أو تحويرهما لعدم توافر النموذج العالمي أو نموذج كل الأهداف. (انظر

بتلــر Butler ١٩٧٢م؛ زيمــك Zemke وكراملنجــر Kramlinger ١٩٨٢م). ويعــد روبـرت ب ميلـر Robert B.Miller (١٩٥٣م، ١٩٥٤م) عـادة هـو الـذي وضـع تصوراً لأول نموذج أسلوب نظم في التدريب والموضح في الشكل رقم (١٥،٢). وقد وثق أونيل O'Neil (١٩٧٩م)، حديثاً، القضايا والتطبيقات الحاسمة حاليًا في مجال تطوير النظم التعليمية (انظر كذلك، جانييه Gagne ١٩٦٢م).



الشكل رقم (١٥،٢). التصور المبكر لأسلوب النظم في تطوير العناصر البشرية وتدريبها (مقتبس من ميلر Miller، ١٩٥٣م).

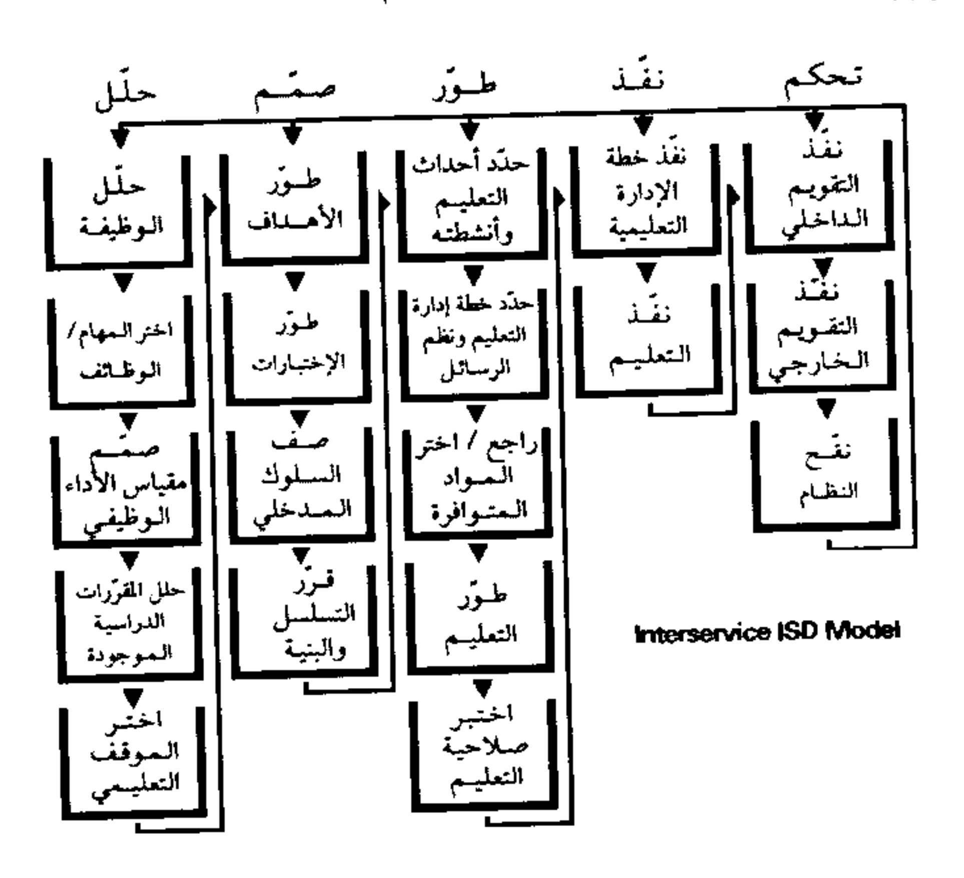
إن ضرورة تنسيق أسلوبٍ نابعٍ من المنظمة نفسها لتطوير التدريـب الخاص بهـا قــد وجـه لــه النقـد بوسـاطة كـل مـن مونتيمـيرلو (Montemerlo) وتينيســون

(Tennyson) (١٩٧٦م) وثاياجاراجـان (Thiagarajan) (١٩٧٦م) علـى أسـاس أن هناك، حاليًا، كثيرًا من نماذج أسلوب الأنظمة للتدريب في أدبيات المجال. إن هـذه الاعتراضات مبنية على مقدمة منطقية خاطئـة مؤداها وجـود نمـوذج عـام وشـامل لأسلوب الأنظمة في التدريب بحيث يمكن تطبيقـه في كـل المنظمـات. وحتـى الآن، طُوِّرت مئات من هذه النماذج لإرضاء متطلبات محددة خاصة بالمنظمـات، ولكـن هذه النماذج تمثل، فقط، حالات للنموذج الشامل بعد أن كُيِّفت على أساسه. ولذا فمن غير المحتمل إمكانية نقلها لمنظمات أخرى بسهولة ويسر.

لقد راجع كل من أندروز (Andrews) وجودسون (Goodson) (١٩٨٠م) نحو ٤٠ نموذجًا من نماذج أساليب الأنظمـة في التدريـب ومـن بينـها نمـوذج إجـراءات الخدمـة المشـتركة لتطويـر النظـم التعليميـة (برانسـون وآخـرون .Branson et al ١٩٧٦م؛ وبرانسـون Branson ١٩٨١م) الـذي يسـتخدم هنـا مثـالاً (انظـر الشـكل رقم ١٥,٣). وقد اختير هذا النموذج لأنـه يمثل نموذجًا نسـقيًا كـاملاً للمخرجـات والمدخلات.

إن هـدف جميـع نمـاذج تطويـر النظـم التعليميـة هـو توفـير إطـار مفـاهيمي يساعد على دمج إجراءات منسجمة للحصول على تعليم كفء وفعال. يعـرض النمـوذج الموضـح في الشـكل رقـم (١٥.٣) الوظـائف المفاهيميـة في المراحـل أو الخطوات الخمسة المبينة في الشكل المذكور.

ضمن كل خطـوة أو وظيفـة في النمـوذج، هنـاك إجـراءات اختياريـة تتوافـر لمتهني تطوير النظـم التعليميـة يستطيعون مـن خلالهـا اتخـاذ الأسـلوب الملائـم لمشـكلات الأداء الـتي تتناولهـا الإجـراءات. وتحديـدًا، نُظِّـم النمـوذج المذكـور (الشكل رقم ١٥,٣) للتعـامل تعـاملًا رئيسًـا مـع التدريـب في مـهام إجرائيـة فرديـة ومتعددة. إن هذا النموذج لا يأخذ في الاعتبـار تحليـل الوظـائف وتصميـم التعليـم بغرض انتقال المهام كما يشير إلى ذلك ريجيليوث (Reigeluth) وميريل (Merrill)



الشكل رقم (١٥,٣). نموذج إجراءات الخدمة المشتركة لتطوير النظم التعليمية (برانسون وآخرون **Branson et al.**، ١٩٧٦م).

(١٩٧٩م)؛ حيث إن تعلم المهام الإجرائية الفردية والمحددة يتضمن ممارسة المهام نفسها، في حين يحدث انتقال المهام في ظل ظروف متنوعة جدًا فلا يتم في هذه الحالة سوى تعلم خصائص المهام، فقط (المبادئ والقواعد والمفاهيم)، بدلاً من تعلم مهام محددة.

وفي مرحلة *التحليل*، يدرس المختص بتطوير النظم التعليمية الوثائق ويلاحظ الأداء وربما يجري مقابلات حول المهام المطلوب تعلمها، وهذه

الخطوات قد تتطلب كثيراً من العمل الذهـني والبحـث والتطبيق لمواد متطورة في الحاسوب. وخلال هذه المرحلة، يتوصل المشاركون في المشروع إلى اتفاق حول محتوى الوظيفة وأسلوب اختبار الأداء الوظيفي، كما يؤخذ في الاعتبار، أيضاً، الخيارات المتاحة للتعليم (مثل استخدام الأدوات المساعدة على الأداء الوظيفي).

أما في مرحلة *التصميم* فتُطوَّر المواصفات التعليمية واختبارات التدريب. كما تُحدَّد المهارات المدخلية لتحديد الأشخاص المؤهلين للتعليم. وبينما نجد أن المرحلتين الأوليين في تطوير النظم التعليمية (التحليل والتصميم) تقعان تحت هيمنة الاهتمام التجريدي، نجد أن المرحلتين الأخيرتين (*التنفيذ والتحكم*) تتطلبان مهارات عملية وإدارية بل وسياسية، أيضاً، فالتنفيذ يحدث في العالم الواقعي في ظل ظروف عسيرة ومع أناس قد يتصفون بالصلف والعناد، وهذا هو الميدان الذي يحترق فيه الصمام الكهربائي ويضيع فيه البريد وتتلاشى فيه الاعتمادات المالية ويرتفع فيه مستوى النهر، هنا يحدث التعلم الحقيقي تحت شروط لا يمكنك أن تتحكم فيها كلياً ومع أناس لا يمكنك معرفتهم تماماً، هنا يبرز دور الخبرة وتصبح إمكانية التكييف قانون النجاة.

إن مرحلة التحكم توفر الأسس المحددة التي تُقارن على أساسها نتائج التشغيل بالمواصفات، وبذا يمكن تحديد أية تناقضات، وتخضع تلك التناقضات للتقويم بوساطة المديرين لتقرير الفعل التصحيحي المناسب، كما يتطلب النموذج عناصر التحكم بالجودة النوعية وضمان هذه الجودة، وطبقاً لجوران وآخرين (Juran et al. ١٩٧٤م)، يعُد التحكم بالجودة النوعية عملية تأكيد بأن المنتج (أو الخدمة) يطابق المواصفات التي وضعت في بداية تخطيط المشروع.

وتعد المعاينة أبرز عملية في التحكم بالجودة النوعية حيث تُقارن منتجات تطوير النظم التعليمية وعملياته بالغرض الضمني أو الصريح لما يجب أن تكون عليه كل من العمليات والمنتجات، وبينما تُعدُّ المعاينة عملية اتخاذ قرار بأن ما

حدث يتواءم مع ما كان مخططاً لـه ، نجد أن التقويم لتأكيد الجودة النوعية يمثل عملية اتخاذ قرار فيما إذا كان المنتج الذي طُوِّر يتلاءم مع الاستخدام المقصود أو لا. وبينما يحتمل الحصول على منتج يتطابق مع المواصفات ولكنه قاصر إلى حد بعيد عن تحقيق إنجازاته المخطط لها، فإنه من غير المحتمل الحصول على منتج يحتل درجة رفيعة في البعد الخاص بضمان الجودة النوعية ما لم يتطابق مع المواصفات ، *إن أول قانون للجودة النوعية يمكن قراءته كما يلي: لا يمكن التفتيش عن الجودة في منتج ما ، بل يجب أن تكون جزءًا منه.*

يوجد الجانب الخاص بالتطوير في الوسط بين المراحل الأكثر تجريداً وهي مراحل *التحليل والتصميم* والمراحل الأكثر تطبيقًا وهي مراحل *التنفيذ والتحكم*. أما محصلة التطوير فهي إنتاج مواد (منتجات وأوصاف العمليات) بوساطتها تُسدُّ الثغرة بين المتطلبات والنتائج.

إن مفهوم تطوير النظم يتعامل مع أي مشكلة من خلال ذخيرة شاملة من الأدوات التحليلية ونتائج الأبحاث وفهم الكيفية التي يتعلم بها أناس مختلفون أشياء مختلفة. ورغم أن هذا بمفرده يجعل من تطوير النظم التعليمية قوة هائلة وغالباً ما يكون ذلك كافياً لأن تحقق أهدافها، إلا أن خصائص تطوير النظم التعليمية تكمن في استخدام التغذية الراجعة (ديترلاين Deterline وبرانسون Branson ١٩٧٢م).

(١٥,١,٢) التغذية الراجعة

تُبنى آلية التغذية الراجعة في كل نظام فرعي من تطوير النظم التعليمية على نموذج نظرية التحكم. فالاحتياط المسبق للتغذية الراجعة في كل النظم الفرعية الرئيسة مبني على افتراض مؤداه أن ممتهني تطوير النظم التعليمية لا يستطيعون معرفة كل شئ مقدماً، لذا فإن التخطيط مقدماً لاستخدام التغذية الراجعة يفترض أن

الشروط ربما تتغير مما يتطلب، بالتالي، تغيير البرنامج لمقابلة تلك الشروط. أما خطط دمج نتائج التغذية الراجعة والاستفادة منها فإنها تقوم على افتراض أن تناقضًا سوف يظهر بين ما حدث وما كان مخططًا له مما يمكن من تصحيح مسار الخطط ثانية. إذن، ومن خلال التغذية الراجعة، يمكن استخدام نتائج النظام لتصحيح النظام وتوجيهه توجيهًا أقرب إلى الحالة المثالية.

إن ممارسي تطوير النظم التعليمية يختلفون عن التربويين التقليديين في هذا الحس الجوهري، فلا يهم كم هي جيدة خطة تطوير النظم التعليمية، ولا يهم كم تبدو الخطة صحيحة، أو كم كان أداؤها ممتازاً " في المرة الماضية"، ذلك أن ممارسي تطوير النظم التعليمية يتسمون بالتواضع المهني مما يجعلهم يجربون الخطة ويلاحظون مدى قربهم من تحقيق الأهداف، وبناء على كل ذلك، يستخدمون هذه النتائج لتحسين البرنامج.

ويستخدم مطورو التعليم التغذية الراجعة لتصحيح المواد والعمليات بما يجعلهم أقرب إلى الهدف، ولكن يجب أن يكون لهم هدف في المقام الأول. إن وجود هدف محدد تحديداً واضحاً وتحديد مخرجات التعلم تحديداً إجرائياً، إضافة إلى تحديد طرق قياس هذه المخرجات، عموماً، يميز مفهوم تطوير النظم التعليمية عن الممارسة التقليدية. فمن المعروف أنه ما لم تكن درجة منظم الحرارة (الثيرموستات) موضوعة على درجة ٧٠°م. فإن منظم الحرارة لن يستطع استخدام آلية التغذية الراجعة المبينة في النظام لتصحيح درجة حرارة الغرفة بحيث تبقى حول ٧٠°م. ولذا، ما لم يستطع المختصون في تطوير النظم التعليمية أن يحددوا بوضوح ما يفترض على المتعلمين عمله بعد تعليمهم، وأن يحصلوا على موافقة كاملة من الجمهور المستفيد، فإن التغذية الراجعة لا يمكنها تقديم الكثير. وفي الواقع، لن تؤدي عملية تطوير النظم التعليمية عملها في غياب الأهداف

المحددة، وربما يجب عدم محاولة تطبيقها كلياً، إذ لا شئ يمكن تحقيقه باستخدام نظام محكم للظهور ظهورًا جيدًا في شئ ما إذا لم يكن لديك فكرة عن ماهية ذلك الشيء، ففي ظل هذه الظروف، ربما تؤدى المهمة على نحو ارتجالي.

إن تطوير النظم التعليمية يتطلب ليس، فقط، تقويم المتدربين (كما هو الحال دائمًا) ولكن تقويم البرنامج، أيضًا، ففي مرحلة التحكم في نموذج الخدمة المشتركة لتطوير النظم التعليمية السابق، تحدد إجراءات جمع البيانات لسببين متميزين: الأول هو تنقيح منتجات البرنامج وعملياته، والثاني توفير التغذية الراجعة للطلاب وأعضاء هيئة التدريس، وعندما تفشل المنتجات والعمليات التعليمية في مقابلة مواصفات التصميم فإن التعليم يمكن أن يراجع وينقح، أما إذا فشل الطلاب في تحقيق المعايير المطلوبة فستتّخذ الإجراءات المطلوبة لتحسين أداء الطلاب أفرادًا أو مجموعات.

وعندما يكون التنقيح في *المواد التعليمية* مطلوباً بناء على نتائج الاستخدام، فإن الإجراء الذي يتبع، عادة، يشابه ذلك الذي يتبع في تنقيح المنتج، وحينما تنقّح الإجراءات التعليمية للطلاب بوصفهم أفرادًا مستقلين نتيجة للتغذية الراجعة، فإن الإجراء المتبع يشبه عملية مستمرة مثل تلك المتبعة في معمل تكرير أو مصنع كيميائي (فرند Friend، وسيرل Searle، وسبز Suppes ١٩٨٠م). إن التقويم يكون أكثر تركيزاً أثناء المراحل المبكرة من التنفيذ، فبعد استخدام النظام التعليمي لفترة طويلة وكافية لجمع البيانات المطلوبة، قد يكون من الضروري عمل التنقيحات في البرنامج أو الاستمرار في تطويره حتى يحقق أهداف التصميم الحالية، وحيث إن التنقيح هو صيغة واحدة من التطوير التعليمي، فإن التنقيح يستمر كلما كان هناك متطلبات لاستمرار التعليم.

يمكن تمييز مفهوم تطوير النظم التعليمية من الأشكال الأخرى من التعليم بالخصائص التالية :

١ - إن حاجات التعليم المطلوب قد وُضعت وتُحقّق من صدقها.

٢ - يجب أن يحقق المتدربون حداً أدنى من الأداء المقبول.

٣ - إن الخيارات الأخرى من التعليم قد اقتُرحت ورُفضت.

إن تصميم النظم التعليمية يشير إلى تلك الأنشطة المستخدمة في تحويل المتطلبات إلى مواصفات تعليمية، أما تطوير النظم التعليمية فهو عملية إنتاج تلك المواد والمنتجات والعمليات التي سوف تستخدم بوساطة الجمهور المستهدف، ففي المشاريع الكبرى، على سبيل المثال، يمكن أن يشمل ذلك برامج حاسوب ومواد مطبوعة وفيديو وأفلامًا ومواد سمعية كوسائل للتعليم وإجراء تدريب مكثف للمعلم والمدير (تريسي Tracey ١٩٧١م).

إن النموذج الذي يحكم أي مشروع لتطوير النظم التعليمية يمثل طريقة لتنظيم جميع خطوات التطوير بحيث تكون الغايات محددة والهدف واضحاً دائماً وجميع الخطوات الضرورية قد حُدِّدت، وجميع أنواع المعاينة والفحص قد تم القيام بها وأخيراً قد قورنت المخرجات بالأهداف بغرض تنقيح المشروع والوصول به إلى المستوى المطلوب، فالإجراءات المتبعة في تطوير النظم التعليمية موجهة بالنتائج بحيث يؤدي ذلك في ظل الظروف المثالية إلى تحقيق التعلم المطلوب.

ولكن علينا أن نتذكر أن النماذج لا تحكم العالم، ففي التطبيق، يكون تطوير النظم التعليمية أقل ترتيبًا وأكثر تنوعًا وأكثر ابتكارًا من أي نموذج من نماذجه، سوف نناقش في القسم التالي بعض المشكلات المرتبطة بالتطبيق والمشاريع الجديدة التي أنقذها أناس لأنهم يبحثون بعناء عن التعليم الذي يطوَّر تطويرًا منظمًا.

(١٥,٢) النموذج يواجه العالم: التطبيقات

(١٥,٢,١) الطرق المتنوعة لتنظيم تطوير النظم التعليمية

ليس الهدف من تطوير النظم التعليمية بيع الحلول، فمن بين أهم خصائصه المميزة تلك الإجراءات المستخدمة لتوليد البدائل وأخذها في الاعتبار، وهي تشمل بدائل للتعليم وصيغًا أخرى للتدريس، وبدائل للوسائل وبدائل للإدارة التعليمية، سوف نستعرض في هذا الجزء بعض الطرق العديدة التي طبقت من خلالها مثاليات التوجيه في تطوير النظم التعليمية في العالم، والكيفية التي يحيط تطوير النظم التعليمية بها نفسه إحاطة مختلفة لأنواع مختلفة من المشروعات، والكيفية التي جعلت بها المنظمات من تطوير النظم التعليمية جزءًا من بنيتها القائمة.

من إحدى المشكلات التقليدية في تصنيع أي منتج اتخاذ القرار المقصود بشراء عناصر المنتج أو صناعة تلك العناصر؛ لقد استخدم الأساتذة في تخصص إدارة الأعمال مدة طويلة مشكلة الشراء أو التصنيع لتحدي طلابهم في عمليات التحليل النظامي واتخاذ القرارات، كما أن مستخدمي المنتجات التعليمية يواجهون القرار نفسه. الشكل رقم (١٥,٤) يقدم مثالاً لقضية الشراء والتصنيع.

إن كماً كبيراً من صناعة تطوير النظم التعليمية كان ينمو لخدمة الحكومة والأسواق المشتركة منذ أواخر الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي، ويتفاوت مدى المتعهدين من أفراد مهنيين إلى مشاريع صغيرة لا تزيد على ٥٠ موظفاً، إلى شركات رئيسة لديها القدرة على تصنيع أدوات التدريب والمحاكاة ومنتجات أخرى متطورة.

وعلى أية حال، تصنِّع عدة منظمات التعليم أكثر مما تشتريه، وبعض هذه المنظمات لديها مجموعات داخلية خاصة بتطوير النظم التعليمية مكرسة لتطوير منتجات تعليمية في بيئة المنظمة نفسها، وتقوم بعض المنظمات ببعض العمل

داخلياً وتشتري البقية من المتعهدين، وإذا لم تكن المنظمة في حاجة لبرامج تطوير النظم التعليمية إلا نادراً فمن الأفضل لها استئجار متعهد في كل مرة. أما إذا كانت المنظمة ستحتاج منتجات عديدة من تطوير النظم التعليمية ولوقت طويل، فقد يكون من الأفضل تأسيس خدمة داخلية لتطوير الأنظمة التعليمية.

	كـل	بعض
اشترِ	- عندما تكون المتطلبات متفرقة أو مشتتة أو لا يمكن التنبؤ بها. - عندما يكون التحكم بالكلفة الداخلية قضية حاسمة.	- عندما تكون المتطلبات أكبر من القدرة الداخلية للإنتاج. - أو عندما تكون المتطلبات أكبر من الطاقة القصوى للإنتاج. - أو عند الحاجة لمنتجات متخصصة.
اصنع	- عندما تكون الخبرة والتعهدات داخلية. - عندما يكون هناك حاجة شديدة للتحكم. - عندما لا يتوفر متعهدون مؤهلون	- عندما تتطلب المشكلات الأمنية أو الأسرار الداخلية المهنية أو الطاقة الداخلية المحدودة مساعدة على التطوير الإضافي.

الشكل رقم (١٥,٤). بعض الاعتبارات لاتخاذ القرار لشراء التعليم أو تصنيعه.

إن صناعة الدفاع في الولايات المتحدة مبنية على نموذج متعهد رئيس ومتعهد فرعي مما يسمح للمتعهدين الحصول على الخبرة من المتعهدين الخارجيين.

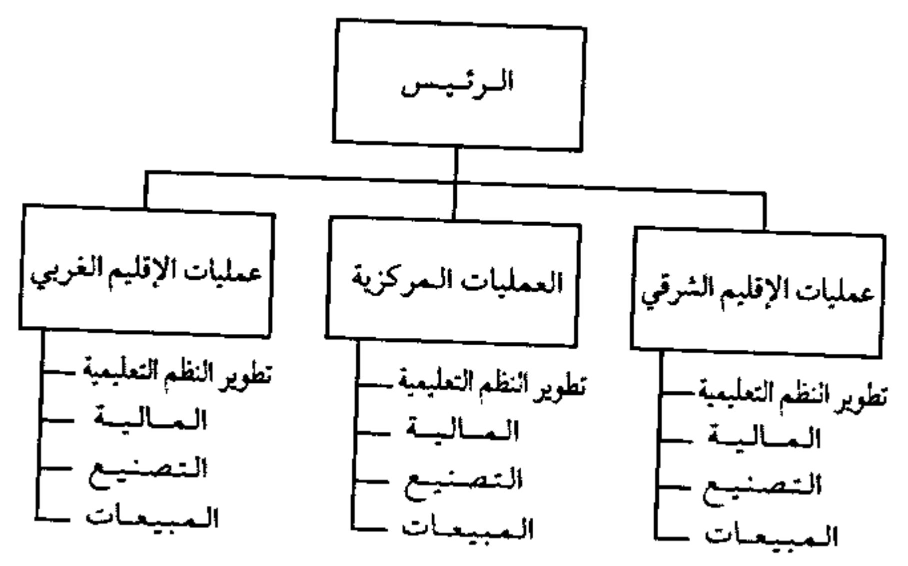
وبينما يمكن لأي منظمة استخدام أسلوب النظرية في عملية اتخاذ القرار لتحقيق أفضل اختيار، إلا أن الأكثر احتمالاً هو أن المديرين التنفيذيين سوف يقررون الشراء أو التصنيع بناء على خبراتهم الشخصية والضوابط الحكومية في تدبير الأمور. إن ميزة وجود خدمة التطوير التعليمي في المنظمة نفسها هو توافرها للعمل بناء على الأولويات التي تضعها الإدارة، وفيما بعد، وعندما تصبح

مجموعة التطوير في المنظمة أكثر معرفة بإدارة المنظمة، فسوف تصبح أكثر قدرة على تطوير منتجات ذات جودة عالية.

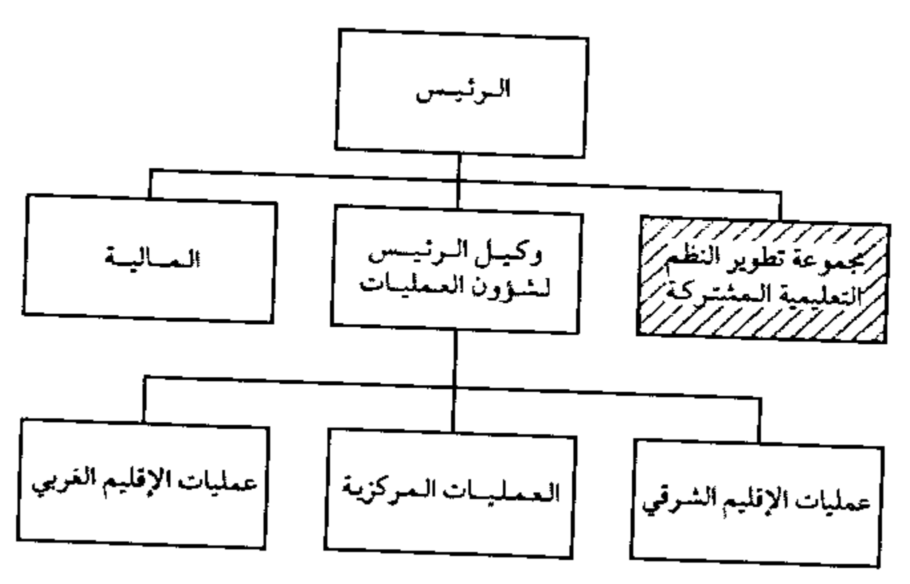
أما عيوب مجموعات تطوير النظم التعليمية في المنظمة فهي أن هذه المجموعات تمثل بندًا ثابتًا ومتوافرًا، ولذا ربما يعهد إليها القيام بعمل ذي أولوية منخفضة، وهو عمل ربما لا تقوم به المنظمة بتاتًا إذا لم تكن هذه المجموعات متوافرة لديها. ولهذا فإن ميزة التعاقد لأغراض التطوير هي أنه عندما يكتمل العمل فإن المتعهد لن يكون موجوداً بعدها على سلم الرواتب. إضافة إلى ذلك، كثيراً ما يقدم المتعهدون أفكاراً جديدة وللمشتري حرية اعتبار البدائل من متعهدين متنوعين واختيار الأفضل.

إن مجموعات تطوير النظم التعليمية تعمل ضمن المنظمات بطرق متنوعة (انظر كلايمر Clymer ١٩٨٤م)؛ فبعض المجموعات يعين لها وحدة أو قسم أو مركز تكاليف حيث تعمل بشمول لحل المشكلات الداخلية في المنظمة (الشكل رقم ١٥،٥)، وفي منظمات أخرى، يحدد لمجموعة تطوير النظم التعليمية موقع في مستويات المراكز القيادية حيث يخدم المطورون جمهورًا كبيرًا عبر الفروع المختلفة للمنظمة. إن خدمات تطوير النظم التعليمية هذه يمكن توفيرها جزءًا من السقف الاعتيادي لإنجاز العمل، ولكن من المألوف بشكل أكبر إناطة الخدمات المركزية لتطوير النظم التعليمية لكل قسم في المنظمة.

وفي ظل النموذج المركزي، قد يقدّم كادر تطوير النظم التعليمية في سان فرانسيسكو خدمة خاصة إلى أقسام عبر العالم. يوضح الشكل رقم (١٥،٦) النموذج المركزي.

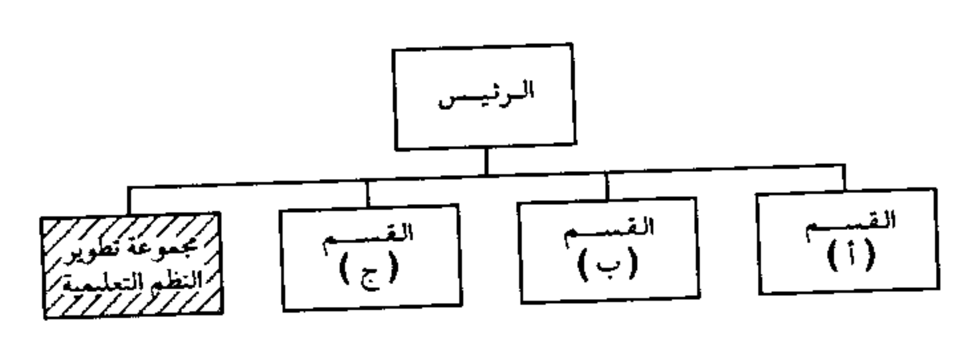


الشكل رقم (١٥،٥). مجموعات تطوير النظم التعليمية المركزية المخصصة لمركز أرباح منفصل ضمن المنظمة



الشكل رقم (١٥،٦). موقع مجموعة تطوير النظم التعليمية المركزية في المنظمة حيث يكون الشكل الإداري وتماثل التعليم حاسمين.

أما الشكل رقم (١٥،٧) فهو يمثل نموذجًا يعرض مجموعة تطوير النظم التعليمية بوصفها مركزًا من مراكز أرباح عديدة. ما الأسلوب الأفضل للمنظمة؟ كما هو الحال لأمثلة عديدة في الحياة، يعتمد الجواب على السياسات المختلفة للمنظمات العديدة وعلى ما تفضله المنظمة وطبيعة العمل وحجمه. قد يكون من الأفضل للمؤسسات الصناعية المنظمة اعتبار النموذج المركزي أولاً، أما المؤسسات ذات التنظيمات المركزية بدرجة كبيرة والتي لديها خطوط إنتاج متعددة فربما يكون من الأفضل لها استخدام مجموعة تطوير نظم تعليمية مخصصة لكل قسم أو مركز أرباح. إن اتخاذ الخيار الأفضل يتطلب أن تدعو الشركة إلى مناقشة خارجية يقدم خلالها ممتهنو تطوير النظم التعليمية من ذوي الخبرة تبريرًا واضحًا للقرار الإداري.



الشكل رقم (١٥،٧). نموذج تنظيمي يوضح موقع مجموعة تطوير النظم التعليمية بحيث يمكن تفويضها بوساطة أي قسم للقيام بإنتاج التدريب المطلوب، هنا يمكنلمجموعة تطوير النظم التعليمية أن تكون مركز أرباح.

(٢، ٢، ١٥) الأساليب المتنوعة لتنفيذ مشروعات تطوير النظم التعليمية

سواء أُنجز تطوير النظم التعليمية محلياً أو بوساطة متعهدين، فهناك أساليب عديدة يمكن للمطورين استخدامها اعتماداً على حجم المشروع؛ فالعديد من

برامج تطوير النظم التعليمية الصغيرة أجراها خبراء الموضوعات الدراسية الذين دُربوا للقيام بمهام تطوير النظم التعليمية. وفي العادة، إما أن يُدرِّب كادر المنظمة نفسها وإما المتعهدون هؤلاء الخبراء مثل المهندسين والموظفين غير المفوضين ومدربي القطاع الصناعي والعمال الفنيين على استخدام تطوير النظم التعليمية لحل مشكلات المنظمة. وفي ظل التنسيق والإشراف المناسبين، يطور هؤلاء الخبراء أنفسهم التعليم المطلوب.

وفي حالات أخرى، قد يكون أكثر فاعلية أن يعين اختصاصي واحد في تطوير النظم التعليمية للعمل مع خبير واحد للمواد الدراسية لتطوير برنامج التدريب. إن ميزة هذا الأسلوب هو توافر اختصاصي تطوير النظم التعليمية لترجمة خبرة اختصاصي الموضوعات الدراسية إلى برنامج تدريبي فعال. إن أغلب كتيبات الجيل الأول من الحاسوب الصغير كتبت بوساطة خبراء الموضوعات الدراسية (مبرمجين ومهندسين) وكثير من هذه الكتيبات كان معروفًا بصعوبة الاستخدام. وقد بدأت صناعة الحاسوب حديثاً باستئجار مصممي التعليم لنقل المعرفة من خبراء الموضوعات الدراسية وتحويلها إلى كتيبات سهلة الاستخدام.

إن هذه الطريقة يمكن أن تكون فعالة جدًا؛ ففريق يتكون من شخصين يمكنه إنجاز المهمة في وقت قصير، أما عيب هذه الطريقة فهو أنه ما لم يُتحقق من صلاحية النتائج بوساطة أشخاص آخرين، فإن صدق المحتوى سيكون محل تساؤل. ولتحسين صدق المحتوى، كثيراً ما تعيِّن المنظمات فريقًا من شخصين أو أكثر من خبراء الموضوعات الدراسية للعمل مع اختصاصي تطوير النظم التعليمية الذي يطوِّر طريقة ما لتحقيق الاتفاق (انظر الجزء التالي حول الاتفاق).

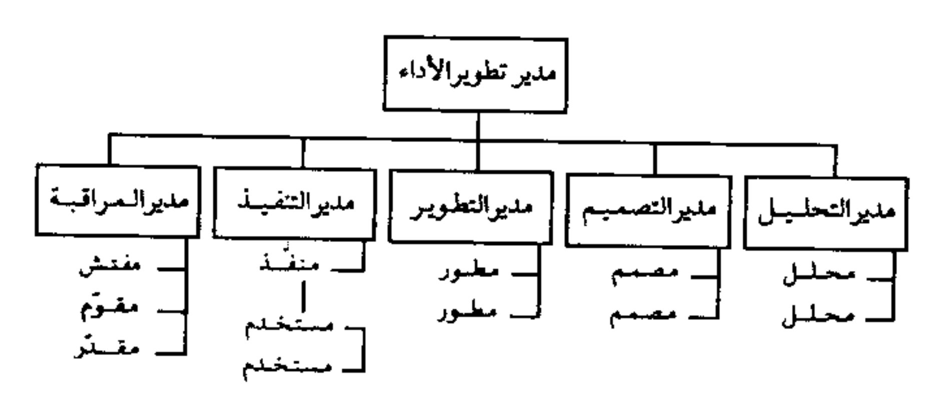
وفي المشاريع الكبيرة، غالباً ما يعين اختصاصيو تطوير النظم التعليمية كليًا طبقًا لتخصصاتهم الدقيقة في المنظمة، فيمكن، على سبيل المثال، تكليف مجموعة من ممتهني تطوير النظم التعليمية لوظيفة التحليل، بينما تكلف مجموعة

أخرى لوظيفة التصميم، ومجموعة ثالثة لوظيفة التطوير، ورابعة للتنفيذ، وخامسة للتحكم (انظر الشكل رقم ١٥،٨). إن عملية إنتاج المواد في ظل هذا التنظيم تتميز بوجود اتصال واضح بين المجموعات، فعندما تنهي مجموعة ما عملها، تبدأ مجموعة أخرى. وللحفاظ على وضوح خطوط الاتصال، يجب أن تكون وسائل الاتصال ظاهرة في نموذج "الإجراءات المشتركة لتطوير النظم التعليمية" بحيث تساعد مواصفات المدخلات والمخرجات على وصف شكل المنتج عند الانتهاء من مرحلة ما والدخول في المرحلة التي تليها . وتسمح هذه الخاصية للمستخدمين بتنظيم نظمهم الإدارية طبقاً للمراحل المتنوعة من النموذج المذكور. وبعد أن ظهر هذا النموذج (الشكل رقم ١٥،٣)، أعاد جيش الولايات المتحدة تنظيم المدارس في قيادة التدريب والتعليم بحيث تطابق مراحل النموذج. وقد ساعدت وظائف التخصصات في المراحل الفرعية اللاحقة في النموذج الجيش على تنمية خبرات بارزة (قسم الجيش ١٩٧٦م).

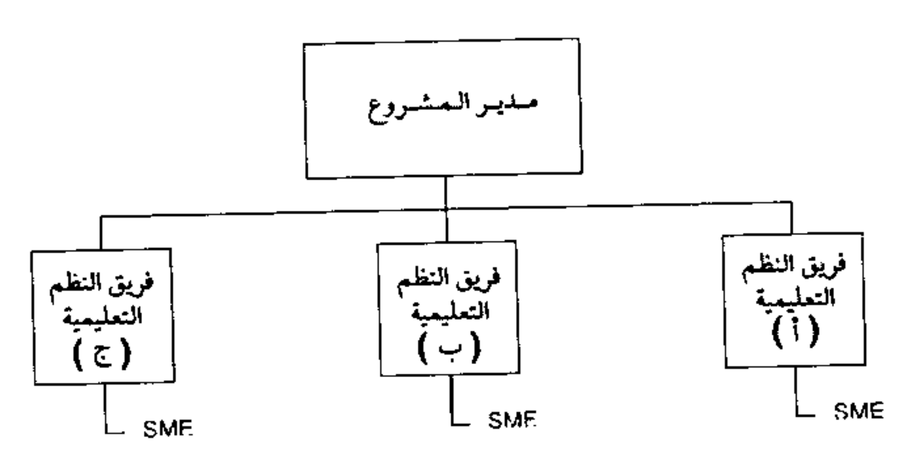
إن شكل أي مشروع لتطوير النظم التعليمية يعتمد ليس، فقط، على طبيعة المنظمة راعية المشروع ولكن، أيضاً، على مدى تعقيد المشروع. فبعض المشروعات يمكن تنفيذها كليًا بوساطة شخص واحد، وهذه المشروعات غالبًا ما توجد في مراكز التطوير التعليمي بالجامعات التي توفر خدمات متنوعة لأعضاء هيئة التدريس، وفي هذه الحالة، عادة ما يبحث اختصاصي تطوير النظم التعليمية في جامعة ما عن أعضاء هيئة التدريس في المقررات الجامعية الكبيرة، ويعمل معهم حتى يُعاد تصميم المقرر كلياً طبقاً لإجراءات تطوير النظم التعليمية، وفي هذه الحالات، قد يؤدي اختصاصي تطوير النظم التعليمية تقريبًا كل المهام المرتبطة بالتصميم والتطوير مع احتمالية استثناء إنتاج الوسائل، وربما يشرف على المقرر بعد تأسيسه. أما البديل الآخر فهو قيام أحد أعضاء هيئة التدريس ممن

دُرِّب في تطوير النظم التعليمية بتنفيذ عملية التطوير كلها بمفرده بدءًا بمرحلة التصميم وانتهاء بمرحلة التنفيذ.

وفي المشروعات الأكثر تعقيداً، ليس من المحتمل أن يكون اختصاصي تطوير النظم التعليمية (الشكل رقم ١٥،٨) خبيراً في كل مجالات تطوير النظم التعليمية، ولذا من المحتمل أن يستشير خبراء آخرين لإنتاج المقرر بالجودة التي يطلبها المستفيد. فعلى سبيل المثال، تتطلب مقررات عديدة اختبارات أكثر تعقيدًا من التدريب الذي حصل عليه القائم بتطوير النظم التعليمية، وفي هذه الحالة، من الحكمة اختيار اختصاصي تطوير اختبارات ليساعد في جوانب محددة من المقرر. وبينما يعد القياس أكثر أشكال الخبرة وضوحًا التي يحتاجها اختصاصي تطوير النظم التعليمية، فإن من الحكمة استشارة المتخصصين في مجالات تحليل الحاجات وتطوير الوسائل وتحليل الوظيفة وتحليل المهام.



الشكل رقم (١٥،٨). أسلوب تنظيم تطوير النظم على هيئة أقسام حيث تنتقل المشروعات العديدة من خلال الوظائف التخصصية المنفصلة.



الشكل رقم (١٥،٩) المفهوم التنظيمي لتصميم التعليم وفق المهام الموكلة للفريق.

إن المشروعات الكبيرة والمعقدة تتطلب من مدير المشروع أن يكون لديه مدى معين من الصلاحية لتنظيم العمل، فإذا تطلب المشروع جهدا تطويريا مكثفا، على سبيل المثال، فإن مدير المشروع ربما يقسم المشروع بين فرق تطوير مختلفة، حيث يكلف كل فريق بتطوير مقررات أو دروس محددة ويكون مسئولا مسئولية تامة عن وضع المتطلبات وتطوير التعليم (الشكل رقم ١٥،٩). ويمكن لمدير المشروع اتباع أسلوب آخر عن طريق تقسيم المشروع بحيث يجعل مجموعة ما مسئولة عن التحليل وأخرى عن التصميم وهكذا. إن من مميزات أسلوب الفريق هو أن مسئولية المشروع والإدارة عن *الأهداف* تكون أسهل للتنفيذ. أما عيوبه فتتلخص في صعوبة المحافظة على مستوى جودة ثابت عبر جميع فرق التصميم.

إن مميزات أسلوب التنظيم على هيئة أقسام كما اكتشفها الجيش الأمريكي، هي أن الأفراد يصبحون أكثر مهارة وخبرة في أداء الوظائف المتخصصة بدلا من الوظائف الأقل تخصصا. ومن مميزات هذا الأسلوب، أيضا، سهولة المحافظة على مستوى ثابت من الجودة عبر المقررات الدراسية كلها. أما

العيب الرئيس لهذا الأسلوب فهو أن الإنتاج لا يمكن أن يكون أفضل من عمل مجموعة التحليل المبدئي المتكامل (Front-end-Analysis). ولتحقيق هذا التحليل على نحو أكثر فاعلية، أجرى معهد الجيش الأمريكي لتطوير التدريب عملية لتوسيع برامج تدريب للموظفين المكلفين بعملية التحليل.

إن تلك مشكلة خطيرة؛ *إذ لا يمكن لأي برنامج تعليمي أن يكون أفضل من جودة التحليل الذي يسبق البرنامج.* فإذا لم يتم التحليل المبدئي المتكامل على نحو جيد، فلن يؤدي مقدار الانتباه الموجه للتصميم التعليمي والتفاصيل التطويرية إلى جعل البرنامج التعليمي جيدًا. والعكس صحيح، إذا أنجز التحليل المبدئي المتكامل على نحو جيد فإن التغييرات الواسعة في جودة التطوير والتنفيذ ستكون مقبولة.

(١٥,٢,٣) التخصصات المطلوبة لمشاريع تطوير النظم التعليمية الكبيرة

لكي يكون مشروع تطوير النظم التعليمية ناجحًا، يجب أن يسبقه تحليل وافٍ للحاجات بغرض تعريف المشكلة التي ستحلّ من خلال تطوير النظم التعليمية. إن جميع التخصصات اللاحقة مبنية على افتراض أن هناك حاجة مؤكدة للمشروع. وهنا يعد القائم *بتحليل المشكلة* أو المستشار أو مقدر الحاجات عضوًا فعّالاً في فريق التطوير التعليمي.

من الناحية النموذجية، سوف يعمل ممتهن تطوير النظم التعليمية *مديراً للمشروع.* ولقد كان هناك مناظرات مطولة على مدى سنوات بوساطة خبراء الموضوعات الدراسية حول دور مدير المشروع، ومع ذلك، فإن كثيرًا من المشروعات التي تمول أصبحت توجّه *بوساطة* ممتهني تطوير النظم التعليمية. ودائماً ما يكون المنطق في اختيار ممتهني تطوير النظم التعليمية هو التسليم بعدم

وجود اهتمام راسخ لديهم في المحتوى الذي سيُدرس، وحيث إن هناك نزاعًا بين خبراء الموضوعات الدراسية حول من منهم - حقاً - يعرف الحقيقة، فإن مهارات العملية تصبح جزءًا مهمًا من ذخيرة ممتهن تطوير النظم التعليمية، ويجب أن يضطلع واحد أو أكثر من الخبراء المتمكنين في الموضوعات الدراسية بتوجيه محتوى المواد. إن استخدام خبراء الموضوعات الدراسية يمثل مهارة عملية كثيراً ما جاء ذكرها في الأدبيات ذات العلاقة (براتون Bratton ١٩٧٩م - ١٩٨٠م، وولتر Walter وأيرل Earl ١٩٨٢م). نوقش في جزء آخر من هذا الفصل دور خبراء الموضوعات الدراسية بتوسع أكثر.

محللو الوظيفة يكلفون بوصف الخصائص الحاسمة للوظائف محل التساؤل. وبينما يعد تحليل الوظيفة مهارة يمكن تعلمها، فليس من الواضح دائماً للممارسين المبتدئين مدى أهمية التحليل الوافي للوظيفة.

ويعمل مع محلل الوظيفة شخص متخصص في القياس حيث يقوم الأخير بإعداد مقاييس الأداء. إن قياس الأداء الوظيفي يتطلب تعريفًا إجرائيًا لأسلوب المنظمة المستهدفة بخصوص قياس نتائج الوظيفة. ويستخدم المقياس لتصميم برامج التدريب ومتغيرًا محكيًا لاختيار طريقة بناء الاختبار، كما أنه يوفر أساسًا لنظام تقدير الأداء.

ومن وجهة نظر عملية، يعد كل من هؤلاء المتخصصين عاملاً بارعًا في المهنة، ومدّربًا تدريبًا كاملاً، وهو ممارس مستقل يمكنه حل جميع المشكلات وخصوصًا الصعبة منها التي يجب أن يكلف بها شخص متمكن.

المصممون التعليميون يستخدمون مخرجات تحليل الوظيفة ومقاييس الأداء الوظيفي لتصميم التعليم. وبناء على هذا التحليل، يكتب المصمم الأهداف واختبارات التدريب ويصمم بنية المقرر ويطور مواصفات المهارات المدخلية

والاختبارات. أما مخرجات المصمم التعليمي فإنها توفر مواصفات يستخدمها مطورو التعليم. ولكي يكون فعالاً، يجب أن يتوافر لدى مصممي التعليم مهارات جيدة في التحليل والتوثيق والكتابة.

وظيفة التحرير تعد حاسمة في نجاح المشروع. وفي الأجزاء السابقة، جادلنا بأن محرري الكتب كانوا أول المصممين التعليميين بسبب دورهم في سد الثغرة بين العلماء والطلاب. وعادة ما يؤدي هذه الوظيفة محررون من ذوي الخبرة والدراية بالمواد التعليمية ومن ثم، يُدرَّبون التدريب الضروري في التصميم التعليمي.

يترجم *أعضاء فريق الإنتاج* المواصفات التعليمية إلى منتجات وعمليات. ويمكن أن يكون ضمن هؤلاء الأعضاء محللو نظم ومبرمجون في مشروعات التعليم المبني على الكفايات، إضافة إلى اختصاصيّي تلفاز وأقراص الفيديو ومنتجي وسائل مطبوعة وكادر المساندة الضروري الذي يشمل الفنانين ومحرري الأشرطة وغيرهم.

بالإضافة إلى ذلك، كثيراً ما يتطلب العمل أفراداً يقومون بمهمة تنسيق الإنتاج وآخرين للمراسلة ومجموعة ثالثة لتنسيق الجداول الخاصة بمراقبة المشروع. وعلى هؤلاء الأفراد معرفة كل عنصر في البرنامج وتحديد مواقع المواد وتنفيذ أسلوب مراجعة البرامج وتقويمها وتطبيق طريقة الدرب الحرج (بيرت Bert) أو طرق أخرى لجدولة المشروع وذلك لضمان سير العمل وإنتاج التقارير الإدارية.

الضباط الإداريون يجب أن يكونوا ماهرين في الالتفاف حول قانون ميرفي (Marphy) ويجب عليهم التأكد من أن كل الأجهزة والأفراد والمصادر الأخرى متوافرة عند الحاجة إليها، إن هؤلاء الإداريين هم خط الدفاع الفعال ضد البيروقراطية المنظمة تنظيمًا جيدًا. ويجب عليهم أن يطوروا ويتابعوا الميزانية باستمرار ورفع تقرير عن أي انحرافات في الخطط إلى مدير المشروع.

يجب أن يؤخذ في الحسبان ممثلو المستهلكين بمـن فيـهم مديـرو البرنـامج القـائمون علـى مراجعتـه والمنفـذون وخـبراء الموضـوع والمتدربـون. إن أغلـب مشروعات تطوير النظـم التعليميـة لا يبدأهـا الأفـراد في المجـال، ولكنـها في العـادة تبدأ بوساطة أحد ما في الإدارة ممن يعي تناقصًا في الأداء ويجب البحث عن طريقة لإصلاحه. وبناء عليه، يجب أن يكون مدير مشروع تطوير النظـم التعليميـة واعيًـا بأن المشروع المناسب لمشكلة ما في المجال سوف لا يرحب به فعليًـا بوسـاطة أولئك الذين سيتلقونه.

ويجب أن يكون واضحًا بأننا نعتقد بعدم وجود مشروع تطوير نظم تعليمية يمكـن إكمالـه بنجـاح بوسـاطة الـهواة. لقـد عـبر كـل مـن مونتيمرلـو (Montemerlo) وتينيسون (Tennyson) (١٩٧٦م) عن هذا التأكيد تعبيرًا جيدًا عندما جـادلا جـدالاً مقنعًا بأن كتيبات التدريب لا يمكن استخدامها اسـتخدامًا مناسبًا مـن قبـل الكـادر غير المؤهل وغير المدرب.

(١٥,٢,٤) تطوير النظم التعليمية في إدارة الأعمال والصناعة

ربمـا يشتمل قطـاع إدارة الأعمـال والصناعـة علـى الحجـم الأكـبر مـن مسـتخدمي منتجات تطوير النظم التعليمية. ذلك أنه عندما تجلب المؤسسات الوطنية والدولية المنتج أو الخدمـة نفسـها للأسـواق عـبر العـالم فإنـها تحتـاج تدريبًـا صـالحًـا وقياسيًـا وفعّالاً لكل من الموظفين والمستهلكين. ولكي تدير المشروع التعليمي وتحصل على مميزات المكاسب من توظيف التكنولوجيا، فإن كثيرًا مـن الشـركات (مثـل آي بـي أم) تستخدم أقراص الفيديو والتعليم المعتمد على الحاسوب ووسائل أخرى توفر تنفيذًا ثابتاً في نطاق واسع من البيئات. فعلـى سـبيل المثـال، توفـر جـنرال موتـورز (General Motors) منتجًا جديـدًا وخدمـة معلوماتيـة لموزعيـها بوسـاطة نظـام قـرص الفيديو الذي يُحدَّث تبعاً لكل نموذج سنوي جديد مـن السـيارات. إنـهم يؤكـدون

أن كل المستخدمين يحصلون على المعلومات نفسها وأن كل موظفي الصيانة والتصليح يحصلون على أحدث الصيغ الفنية وتعليمات التصليح. أما موظفو المبيعات فيستخدمون هذا النظام لتحديد السيارات والخصائص التي يريد المستهلكون معرفة الكثير عنها. لذا يحتاج المستهلك وقتاً أقل بكثير لكي يستخدم قرص الفيديو ليتعرف على الخصائص الموجودة مقارنة بما يأخذه من وقت عن طريق قراءة كومة الكتيبات (بيرسمان Perecman ١٩٨٠م).

لقد طُوِّرت أدوات التدريب والمحاكاة لتدريب الموظفين في مهن عديدة بدءًا من مديري الاعتمادات المصرفية وانتهاء بموظفي الصرف الآلي. وباستخدام هذه الأدوات، يحاول بعض الموظفين التعرف على أفضل السبل للحصول على المهارات، بينما يطلب أصحاب المناصب في المنظمة الحصول على أكثر الأحكام والمعلومات ملاءمة لاتخاذ القرار ومن ثم، يزودون ببدائل عديدة في هذا الشأن.

وبالإضافة إلى جنرال موتورز، تستخدم منظمات أخرى عديدة تطبيقات فعالة لقرص الفيديو التفاعلي وتكنولوجيا أشرطة الفيديو بغرض إحداث انطباع حسن حول المنظومة الكبيرة من أعداد الأجهزة التعليمية. إن أنشطة التطوير التعليمي في مجال أقراص الفيديو التفاعلي تعتمد على خبرات متنوعة من المتخصصين بما في ذلك منتجو التلفاز ومصممو التعليم واختصاصيو الحاسوب وآخرون. لقد طورت شركة ثري أم (3M) حقيبة تدريب تعتمد على قرص الفيديو لتدريب زبائنها على كيفية إنتاج أقراص الفيديو التفاعلي؛ الرسالة حقاً في الوسيلة (*إنتاج أقراص الفيديو التفاعلي* ١٩٨٢م).

(١٥,٢,٥) تطوير النظم التعليمية في الحكومة والوكالات العسكرية

طبقاً لروبرتس (Roberts) ولاوسون (Lawson) ونيل (Neal) (١٩٧٥م)، نفذ جيش الولايات المتحدة في بداية السبعينيات من القرن العشرين الميلادي بما يعتقد بأنه

أكبر مشروع لمواد تطوير النظم التعليمية ، فقد تأسس برنامج مقرر التدريب الإضافي في مجلس التدريب على الأسلحة للمقاتلين الصفوة في فورت بيننج (Fort Benning) بغرض التغلب على عيوب التدريب التي حدِّدت بوساطة مجلس المراجعة الداخلي. وقد أدى ذلك إلى تطوير آلاف الدروس من المقرر المذكور وتوزيعها على الجيش الذي يقوم بتشغيل هذه الوحدات في الولايات المتحدة والخارج، وقد حورت هذه الدروس إما على هيئة أوراق مطبوعة وإما على هيئة مواد سمعية أو مواد سمعية بصرية اعتماداً على متطلبات المحتوى. وكانت أغلب الدروس سمعية بصرية ويمكن استخدامها في جهاز بيسلر كيو سي (Besseler cue-see).

ولتنفيذ المقرر المذكور، طور الجيش نموذجاً محدداً للتصميم التعليمي لكي يستخدم في المشتريات بحيث يفهم متعهدو مقرر التدريب بدقة ما يريد الجيش شراءه. وعندما بدأ تقديم العطاءات، أخذ القائمون بالمراجعة في الاعتبار قدرة كل من المزايدين وجميع المؤسسات الخاصة الصغيرة ومطابقة الأداء للمواصفات مع الاعتماد جزئياً على مؤهلات الموظفين في كل مؤسسة. وكان الشراء المبدئي لمقرر التدريب المذكور تحولاً بارزًا عن الطريقة التي كان الجيش يشتري بها المواد التعليمية سابقاً. فقد تطلبت الطريقة الجديدة فترة تجربة وتنقيح قبل الاستلام. واستخدم الجيش مصطلح التعليم المصمم بناء على التجربة العملية لوصف مقرر التدريب.

وقد تطلب إنتاج دروس مقرر التدريب قيام كل متعهد بإسناد العمل لمجموعة متنوعة من المتخصصين الداخليين في تطوير النظم التعليمية الذين كانوا مسئولين عن تطوير الدروس طبقًا للمواصفات. وفي الأيام الأولى من برنامج مقرر التدريب، كان هناك نحو ١٠٠ درس يجري تطويرها في وقت واحد وكل درس منها أنتج بوساطة أحد المتعهدين.

إننا نعدُّ إسناد العقد الأول لتطوير مقرر التدريب لجامعة ولاية فلوريدا (Florida State University) في عام ١٩٧٣م، بمثابة الحد الفاصل لمتهني تطوير النظم التعليمية؛ فقبل ذلك، منحت العقود غالباً - بناءً على الخبرة في المواد الدراسية - إلى المتعهدين الذين صنعوا الأجهزة، ومنذ ذلك الحين، أصبح شائعًا لدى المشترين أن يصروا على إسناد المشروعات للمتخصصين في تطوير النظم التعليمية.

الخطوة اللاحقة التي اتخذها الجيش اتسمت بعمق التفكير، فقد طورت مواصفات *متداخلة للتوثيق الفني والتدريب* (شريفر Shriver وهارت Hart ١٩٧٦م)، وتطلب ذلك للمشتريات استخدام نموذج "إجراءات الخدمة المشتركة لتطوير النظم التعليمية" في تنفيذ عملية تطوير برامج التدريب الجديدة التي تُسلّم مع الأجهزة. وقبل ذلك الوقت، كانت الكتيبات الفنية ومقررات التدريب تُطوَّر بوساطة مهندسين ولكنها - أي الكتيبات - كثيرًا ما كانت غير ملائمة لمجتمع الجنود.

أما في البحرية، فكثيرًا ما كان تطوير التعليم يتم في موقع واحد بينما يُنفَّذ في موقع آخر. لذا، فالفنّيون الذين يطورون التعليم قد لا يكونون هم أنفسهم الذين ينفذونه، وعلى الرغم من كون ذلك مثيرًا للجدل، فإن هذه الاستقلالية في التطوير والتنفيذ يمكن أن تكون الميزة الأعظم لعملية تطوير النظم التعليمية في المنظمات الكبيرة (سكانلاند Scanland ١٩٧٨م). وعلى النقيض من ذلك، تصور كيف سيكون المدرسون قلقين إذا كان مطلوبًا منهم تصميم مقررات فعالة وثبتت صلاحيتها ثم تُدرَّس بوساطة شخص آخر في موقع آخر.

ولأن القدرات العقلية للمجندين الجدد في مجتمع القوى التطوعية تتغير تغيرًا كبيرًا من سنة لأخرى، فقد قرر الجيش تنفيذ برنامج المهارات الأساسية الوظيفية لتصحيح أية نواقص في المهارات المدخلية التي يمكن أن تتداخل مع التدريب الفعال. وحيث إن الأجهزة والوظائف آخذة في التعقيد تعقيدًا أكثر

حدة، فإن مشكلة التدريب ستكون أكبر صعوبة. وفي الوقت نفسه، لم يرغب الجيش أن يصرف وقتًا غير ضروري لتصحيح مشكلات المهارات الأساسية.

ويعد التفويض بتحليل الوظيفة لـ (٨٥٪) من الوظائف التي يؤديها الجنود، تعاقد الجيش للحصول على التعليم المطلوب بحيث يتم ذلك عن طريق الحاسوب بشكل رئيس. إن البرنامج التربوي للمهارات الوظيفية المعتمد على الحاسوب كان الغرض منه أن ينفذ في جميع مكاتب البريد للجيش في الولايات المتحدة بدءًا من أواسط ١٩٨٨م باستخدام بلاتو (Plato) ومايكرو تيسيت (Micro Ticcit) لنظم التعليم المعتمد على الحاسوب. إن لهذه النظم خصائص تجعلها أكثر ملاءمة لبعض المواقع بدلاً من مواقع أخرى، وإن القدرة على شراء النظم من مؤسسات مختلفة يؤدي إلى التنافس التجاري، إن "البرنامج التربوي للمهارات الوظيفية" يشخص الجوانب السلبية للفرد ويوفر تعليمًا لتلك المهارات المحددة التي يحتاجها الجنود، فقط، قبل أن يسمح لهم بتعلم وظائفهم.

(١٥,٢,٦) تطوير النظم التعليمية في التربية

على الرغم من استخدام تطوير النظم التعليمية استخدامًا واسعًا في الصناعة والحكومة، فإن التطبيقات التربوية الواسعة كانت محدودة (تيريل Terrell وشروك Shrock ١٩٨٤م). إن الجامعة المفتوحة في بريطانيا وبعض مشاريع الراديو والتلفاز الدولي تعد استثناءات بارزة، فأغلب التطبيقات الجيدة في المؤسسات التربوية كانت على نطاق صغير لا يتجاوز مقررًا أو مقررين، فقط، ومن الاستثناءات البارزة كلية المجتمع أوكلاند (Okland) في متشجان (Michigan) التي كانت في ١٩٦٥م أول مؤسسة عامة في التعليم العالي خططت ونفذت تطوير النظم التعليمية على مستوى الكلية ككل (كانفيلد Canfield ١٩٦٨م).

إن أعضاء هيئة التدريس القياديين الذين يعدون رسلاً في دولهم نفسها، لم يكونوا قادرين على إقناع جامعاتهم لتبني مشاريع تطوير النظم التعليمية على مستوى يعتد به على الرغم من أن هؤلاء الأعضاء قد طوروا فرديًا مقررات دراسية باستخدام هذا النموذج. لقد أخذ تطوير النظم التعليمية في التعليم العالي أسلوبين نموذجيين هما: إما أن يتبنى أستاذ في قسم أكاديمي نموذجًا عامًا مثل خطة كيلر Keller Plan (كيلر Keller) ١٩٦٨م أو نظام التعليم السمعي لبوستلثويت (Postlethwait ١٩٦٩م)، وإما أن تقنع مجموعات خدمات التطوير التعليمي في المدينة الجامعية بعض الأساتذة لتطوير تعليم نظامي لمقرراتهم الدراسية. وقد ظهرت الإشارة لمثل هذه المقررات في مجلات متنوعة، وخصوصًا في *مجلة التطوير التعليمي* (Journal of Instructional Development) و*مجلة النظم التكنولوجية التربوية* (Jurnal of Educational Technology Systems).

لقد انتشرت مجموعات التطوير التعليمي في المدن الجامعية خلال نهاية الستينيات وبداية السبعينيات من القرن العشرين الميلادي، ولكن أعداد تلك المجموعات تناقصت حديثاً (جاستفسون Gustafson وبراتون Bratton ١٩٨٤م). وهذا ما حدث لاختصاصيي البحث في التعليم الطبي (يعادل مجموعات خدمات تطوير النظم التعليمية في الجامعة)؛ فقد تناقصت أعداد هؤلاء الاختصاصيين في السنوات الأخيرة، أيضاً (جروفر Grover وسميث Smith وشمبفوسر Schimpfhauser ١٩٨٥م).

أما الجهود المحلية لتنفيذ مقررات تطوير النظم التعليمية فلم يكن لها سوى تأثير قليل على التعليم العالي، ولكن يعتقد عدة مؤلفين أن المقررات التي طُوِّرت من خلال هذه الطرق كانت ناجحة (كيولك Kulik، وكيولك Kulik وكوهين Cohen ١٩٧٩م، ولاسكو Lasco ١٩٧١م). إن قرار الإبقاء على هذه المقررات المطورة محلياً يرتبط بالأساتذة ارتباطًا فرديًا. فإذا انتقل الأساتذة إلى مقررات

أخرى، فإن ذلك يؤدي إلى فقد الاستثمار الذي وظف في مقرر ما. يضاف إلى ذلك تردد الإداريين في إجراء جهود تطويرية مكلفة يشاهدون فيما بعد ضياع نتائجها بسبب متابعة الأساتذة لاهتمامات أخرى، وعدم رغبة خلفائهم في تدريس مقرر يخص أساتذة آخرين.

لقد أضاع مؤيدو التعليم النظامي ملايين الساعات وكثيرًا من الدولارات على التدريب أثناء الخدمة لمعلمي المدارس بناء على أمل ساذج هو أن أولئك المعلمين سوف يحسنون النتائج من خلال تعليم أفضل، وربما تكمن أسباب ذلك في الحماس لتطوير النظم التعليمية بين المخلصين الذين نذروا أنفسهم له أو لعدم وجود بدائل متاحة لهم. إن هذا يمثل تفكيرًا يفتقر إلى البراعة إذا أخذنا في الاعتبار العدد الكبير من معلمي الجبر والعلوم الذين كتب كل منهم أهدافه السلوكية الفريدة وبنود الاختبار لمقرراتهم الدراسية، وبعد أن انتهى ذلك العمل غير المثمر، لم يكن هناك أي معاينة أو فحص سواء لجودة التعليم أو صلاحية المحتوى، ومع ذلك، يستمر التدريب أثناء الخدمة وتستمر المشروعات التي تنفذ جزئيًا، وكل هذا أدى إلى إلصاق اسم سيء بتطوير النظم التعليمية.

(١٥,٢,٧) المواد الدراسية التجارية

إن إحدى الدراسات الرائعة لتطوير النظم التعليمية يمكن تبينها عندما يراجع المرء التطور التاريخي للمواد الدراسية التجارية. إن محاولة تطوير هذه المواد بنيت على أساس النماذج التي يتبعها الناشرون في توزيع موادهم سواء للمدارس العامة أو الصناعة أو المشترين الأفراد. فمنذ عام ١٩٦٠م، كان تطوير المواد المطبوعة للتعليم المبرمج وبيعها يمثل المصدر الأكثر أهمية لمقررات تطوير النظم التعليمية التجارية للاستخدام الفردي. في ذلك الوقت، وجه كثير من المديح لمجتمع تطوير النظم التعليمية عندما استخدمت شركات الموسوعات الرئيسة مواد التعليم

المبرمج التي طُوِّرت طبقًا لأفضل مبادئ التعلم المعروفة بغرض تشجيع بيع موسوعاته. فقد باعت الموسوعة البريطانية وجمعية جرولير (Grolier Society) ومنظمات تسويق وطنية أخرى بما فيها المحلات التجارية الضخمة كتباً دراسية مبرمجة وآلات تعليم للأفراد والمدارس. كما باعت شركات الموسوعات العديد من المؤسسات الرئيسة المختصة بتطوير النصوص الدراسية وآلات التعليم مثل شركة آلات التعليم (أسسها هوم Homme وإيفانز Evans في ١٩٥٩م) وشركة التعليم المبرمج العامة (أسسها مورجان Morgan وبرانسون Branson وإيليس Ellis في ١٩٦١م). أما الشركات الأخرى مثل شركة النظم الأساسية (حاليًا، زيروكس لنظم التعليم) (Zerox Learning Systems) وشركة التعلم (.Learning Inc) فقد كانت مضاربات بين المتعهدين بدأت على أيدي علماء النفس من أتباع مدرسة سكنر (Skinner). وعلى الرغم من أن آخرين من ناشري الكتب قدموا مواد تعليم مبرمجة فيما بعد، إلا أن شركات الموسوعات كانت أول البائعين الجادين.

عند زيارتك المجتمعات التجارية الضخمة ومحلات الأدوية ومحلات بيع البضائع المخفضة، لاحظ العناية الفائقة التي يعطيها بائع التجزئة لأساليب البيع في أماكن الشراء ومعروضات المنتجات وأنماط التغليف. إن لطرق البيع هذه تأثيرًا حسنًا على المشتري لاختيار المنتجات. ولكن عندما تفتح علبة مزيل الروائح الكريهة، على سبيل المثال، أو منتجات شخصية أخرى كمواد التجميل، يمكنك ملاحظة المساحة الكبيرة التي تشغلها العلبة على الرف، وهي مساحة أكبر بكثير مما يتطلبه حجم المنتج وأبعاده. إن أسلوب التغليف هذا يوجد الانطباع بأن البضاعة في الداخل أكبر مما تشير إليه النشرة الملصقة على العلبة من الخارج. إن مفاهيم التسويق العامة هذه تنطبق على المواد الدراسية، حيث يمثل مظهر المنتج الاعتبار الأكثر أهمية يليه السرعة التي يمكن للسلعة جذب انتباه المستخدم إليها، إضافة إلى مدى اعتبار المشتري أن استخدام المنتج سيحقق له المتعة. هذه

العوامل، إذن، يُضاف إليها التوصيات من آخرين، كلها مأخوذة في الحسبان عند اتخاذ قرار الشراء.

الحواسيب الشخصية. إن تعقيدات السوق والفوارق الدقيقة في التصميم التي تجذب المشترين تنطوي بوضوح على رسائل مهمة لمنتجات تطوير النظم التعليمية. وحيث إن الحواسيب الشخصية المنزلية قادرة على استخدام المواد الدراسية المنتجة تجارياً، فإن المسوّقين بحاجة لأن يكونوا أكثر اتصالاً مع زبائنهم أكثر من أي وقت مضى. لقد أشار إلى أهمية هذه النصيحة بحماس كل من بيترز (Peters) ووترمان (Waterman) في كتاب المبيعات الأفضل "*البحث عن الامتياز*" (١٩٨٢م).

إن عددًا قليلاً من الناس نسبيًا تعرضوا لمفهوم تطوير النظم التعليمية. وحتى بوجود خلفية عن هذا المفهوم، فإن أغلب مستخدمي منتجات تطوير النظم التعليمية لا يختارونها بأنفسهم، وإنما تتم عملية الاختيار نيابة عنهم بوساطة المعلمين ومديري التدريب والأساتذة والنوادي والجمعيات المهنية والآباء. وللمرة الأولى، تتيح مواد البرامج التربوية فرصة الاختيار لملايين من الجمهور المستفيد. ولكن تسويق المنتجات للمتخصصين الذين سيدققون فيها جديًا يختلف اختلافًا كبيرًا عن تقديم منتجات من خلال المضاربة إلى الجمهور العام عبر المنافذ التجارية. فالزبائن الذين يشترون المنتجات التعليمية الفردية نادرًا ما يقنعون بالدليل الإحصائي الذي يشير إلى أن المواد قد طوِّرت بإخلاص باستخدام أبرز سمات عملية تطوير النظم التعليمية. بدلاً من ذلك، سوف يشتري هؤلاء الأفراد المنتجات التعليمية لأنهم يحتاجونها، أو يريدونها، أو يعرفون أفرادًا يستخدمونها، أو لأنهم وقعوا تحت تأثير الدعاية بأن أطفالهم ربما يتضررون من الحرمان من أحدث الألعاب التربوية.

(١٥,٣) النموذج يواجه العالم: نصيحة للمطورين

(١٥,٣,١) قبول الجمهور المستفيد وخصائصه

تتطلب مشاريع تطوير النظم التعليمية أن نضع خصائص الجمهور المستفيد في الاعتبار. فالمطور يجب أن يعمل مع عدد مختلف من الأشخاص، ليس، فقط، الذين يتلقون التعليم ولكن، أيضًا، أولئك الذين دفعوا مقابل الحصول عليه وأولئك القائمين على إدارته. سوف نناقش أولاً التأثير المهم لخصائص معينة لأفراد الجمهور المستفيد على أي مشروع لتطوير الأنشطة التعليمية. إذ إنه من النادر تبني برنامج ما، فقط، لأنه أثبت تفوقه فنياً على الوضع الراهن. هناك خمسة ملامح بارزة للجمهور المستهدف لها تأثير مباشر على أنشطة التطوير التعليمي. هذه الملامح هي:

١ - هل المستخدمون مقيدون في مؤسسة ما (كالخدمة العسكرية، على سبيل المثال).
٢ - هل هناك سوق حرة (كما هو الحال لمواد الحاسوب الدراسية التجارية).
٣ - هل هناك علاقة مباشرة بين التعليم وبعض المنافع الاقتصادية (كما يوجد أحيانًا في برامج التدريب المشتركة).
٤ - هل يُدفع للمستخدمين أم لا.
٥ - هل ينبغي على المتدربين تحقيق حد أدنى من معايير محددة للأداء.

فإذا كان المتدربون مقيدين في مؤسسة ما وإذا كانت هناك حوافز لتكملة التدريب، فسيكون كلٌ من التصميم واستراتيجيات التطوير، حينئذ، مختلفًا تمامًا. فعندما يكون المتدربون مقيدين في مؤسسة ما، فليس هناك أية أهمية بتاتًا فيما إذا كان المتدربون راغبين في التعليم أم لا. فلا المدارس العامة ولا الخدمات العسكرية تصرف وقتًا طويلاً في محاولة لجعل التعليم أكثر جاذبية للمتدربين. إن محاولة تحقيق تحسينات في الأداء من خلال جعل التعليم أكثر جاذبية للطلاب لا يحتمل

أن يكون الإنفاق عليه قابلاً للدفاع عنه، ونادرًا ما أشارت الأدبيات في المجال إلى فروق ذات دلالة إحصائية.

وعلى أية حال، إذا حاول أحد ما تسويق مواد حاسوب دراسية منتجة تجاريًا، فإن الاعتبارات الرئيسة سوف تتركز على فاعلية البيع ومدى تفضيل الجمهور لها وإقبالهم عليها. إن مدى قدرة المنتج على المنافسة من خلال تقويم حقيقي ليس من المحتمل أن يكون عاملاً في اتخاذ قرار الشراء، فالمستخدم كثيرًا ما يجهل نتائج التجريب والمقارنات التي قام بها اختصاصيو التقويم.

(١٥,٣,٢) مشكلة الاتفاق الجماعي في الرأي

يمكن أن تبزغ مشاريع النظم التعليمية من مصادر عديدة، من طرق التطوير في المنظمة ومن منظمات خارجية متعهدة بإنتاج المواد أو من أفراد يطورون مواد على أساس المضاربات التجارية بأن المنتج سوف يباع لجمهور متنوع (داجارد Dalgaard) وسمبسون Simpson وكاريير Carrier ١٩٨٢م). إن مشاريع تطوير النظم التعليمية في المنظمات تبدأ عادة بإحدى طريقتين متميزتين: تكليف القائم بعملية التطوير التعليمي بتطوير منتج محدد أو تكليفه بحل مشكلة ما.

فعندما يعطى المطورون مشكلة ما لحلها، فإنهم يستطيعون استخدام القوة القصوى لأسلوب تطوير النظم التعليمية. ويجب في تلك الحالات استخدام التحليل المبدئي المتكامل (Front - End - Analysis) لتحديد مواصفات المشروع مع الأخذ في الاعتبار بدائل متنوعة من الحلول. وعلى أية حال، لا يتوافر للمطورين دائماً ترف ممارسة فنونهم كلها. فعندما يقرر المستفيدون ما يرغبون فيه، كأن يحددوا، على سبيل المثال، سلسلة من المقررات الدراسية المعتمدة على الحاسوب في موضوع ما، فإن هذا يجعل عملية التطوير تتم بتعجل مما يشكل خطرًا حقيقيًا.

وحتى عندما يجري المطورون التحليل المبدئي المتكامل فإنهم قد يواجهون صعوبة في تحقيق الاتفاق والإجماع في الرأي بين الخبراء، وهنا نشير إلى عدة نقاط لتحقيق الإجماع في الرأي.

أولاً: إذا لم تتفق مجموعة من الخبراء على الحقائق الأساسية والمبادئ المتعلقة بحالة ما ، فإن السبب قد يكمن في عدم توافر معرفة تم التثبت من صلاحيتها في المجال، فإذا لم تتوافر مثل هذه المعرفة فمن غير المحتمل تطوير تعليم على مستوى جيد ولن يقدم تطوير النظم التعليمية المساعدة المرجوة.

ثانياً: ليس هناك طريقة سهلة لتحقيق الإجماع في الرأي بين الخبراء ، فما لم تنسق مجموعات خبراء الموضوعات الدراسية بحرص شديد فإنهم سيتداولون أسئلة تافهة بلا نهاية. فمنذ عدة سنوات مضت، عندما كنا نطور "إجراءات الخدمة المشتركة لتطوير النظم التعليمية" في جامعة ولاية فلوريدا (Florida State University) اجتمعت الهيئة الخاصة بمراجعة الخدمة المشتركة بحضور اثنين من المستشارين الخارجيين وصرفت يوم عمل كاملاً للوصول إلى قرار يتعلق بأكثر المصطلحات ملاءمة من بين عدة مصطلحات أخرى عديدة متساوية في درجة ملاءمتها. ومع أنه كان هناك إجماع بالرأي على الصورة المناسبة للأهداف، فقد قامت مجموعات مختلفة بمناصرة مصطلحاتها هي.

طبقًا لذلك، يجب وضع الإجراءات الكفيلة بالحصول على المعلومات الخاصة بالمحتوى وإجماع الرأي بفاعلية من خبراء الموضوعات الدراسية (انظر رينر Riner ١٩٨٢م). من المهم، إذن، عدم إغفال الحساسية المرتبطة بطبيعة العلاقة بين ممتهني تطوير النظم التعليمية وخبراء الموضوعات الدراسية، وهي حساسية موجودة دائمًا بغض النظر عن مدى كفاءة الأفراد في أداء أدوارهم

(أوستيرمان Osterman ١٩٧٩م). تذكر، أيضاً، أن ممتهني تطوير النظم التعليمية كثيراً ما يحلون محل خبراء الموضوعات الدراسية بوصفهم متعهدين رئيسيين أو مديرين للمشروع مما يعني حدوث تحول في مراكز القوى. ومن النادر أن يتخلى المهنيون عن التنافس المهني طوعيًا.

(٣, ٣, ١٥) مواصفات التصميم والأداء

من المهم لممتهني تطوير النظم التعليمية التمييز بين مواصفات التصميم ومواصفات الأداء. إن *مواصفات التصميم* تشير إلى الأوصاف المتعلقة بالخصائص التي ستكون عليها المنتجات والعمليات التعليمية. وتشمل هذه الخصائص جودة الورق وملاءمة المحتوى وجودة إنتاج الصوت والفيديو وعمق عرض المعلومات وهكذا. تُبنى ملامح التصميم هذه فيما بعد في المنتج بوساطة قائم بالتطوير. وعندما تكون مرضية فإنها ستعطي أداء جيداً في العقد المبرم لتنفيذ التطوير التعليمي المطلوب.

أما *مواصفات الأداء* فإنها تشير على نحو أكثر وضوحاً إلى المخرجات المتوقعة من استخدام التعليم استخدامًا ملائمًا بدلاً من سرد ملامح التصميم. ويكتب المشترون الأكثر خبرة مواصفات الأداء كلما كان ذلك ممكناً بينما يقع المشترون الأقل خبرة تحت تأثير مواصفات التصميم بدرجة كبيرة. وحيث إن مواصفات الأداء، عموماً، هي أكثر صعوبة وأكثر تكلفة لتلبيتها مقارنة بمواصفات التصميم، لذا يجب استخدامها، فقط، عندما يكون هناك متطلبات أداء واضحة قد حُدِّدت (انظر كوريجان Corrigan وكوفمان Kaufman ١٩٦٥م).

إن قيمة المواد التعليمية لمشتر متمرس لا يمكن تقديرها إلا بعد أن يكون الجمهور المستهدف قد استخدمها في المجال المقصود. أي أن مخرجات الاستخدام

يجب أن تكون مرضية. ومن الناحية الأخرى، من النادر أن تخضع المواد الدراسية المنتجة تجارياً لفحص مهني دقيق، وربما تكون هذه المواد قد روجعت في بعض الأدبيات المهنية، أي أن ذلك لا يعني بأي صورة من الصور أن المشترين سوف يقرأون هذه المراجعات.

وربما تكون التمييزات الأكثر صعوبة التي يجب على المشترين المهرة تحديدها تلك التي تتعلق بالأنشطة المهنية الاعتيادية المستخدمة لتحديد قيمة المواد التعليمية. وتشمل هذه الأنشطة تقارير التقويم والبيانات الإحصائية والبيانات المتعلقة بردود الفعل والانطباعات التي يقدمها المستخدمون. أما في المواد الدراسية التجارية فإن القضية الجوهرية تتركز حول ما إذا كان المشتري يرغب في المنتج أم لا، ولذا فإن أغلب الملامح المهمة لمنتجات الأداء كانت نتيجة استخدام المنتج.

إن هذا يعني الحاجة إلى مستخدم أكثر وعياً ومعرفة لكي يستجيب للقضية الثانية مقارنة بالأولى. وبناء على ذلك، يتحتم على ممتهني تطوير النظم التعليمية توجيه الانتباه لمتطلبات الجمهور المستفيد لتجنب فرض مواصفات الأداء على مشتري التصميم مما يؤدي إلى رفع التكلفة وتجاهل توقعات المشترين الأكثر وعياً بخصوص الأداء والتصميم.

(١٥,٣,٤) اعتبارات خاصة بتصميم حقيبة المنتج وإخراجها الفني

رفعت المنظمات التجارية ووسائل الدعاية والإعلان التجارية في الولايات المتحدة، كما هي الحال في مجتمعات الاتصالات الجماهيرية الأخرى، توقعاتنا حول خصائص المنتج من خلال الدعاية وطريقة تصميم الرزم التعليمية أو حقائب المنتجات وأساليب تغليفها. فهؤلاء الذين يشترون ويستخدمون منتجات تطوير النظم التعليمية على اتصال مع المجتمع الأكبر ككل. ونتيجة للمغالاة

المفرطة والمستمرة، يصر المشترون، أحياناً، على مشاهدة الخصائص المكلفة وغير الوظيفية المتعلقة بالبرامج التعليمية في حقيبة المنتج.

لذا، يجب على ممتهني تطوير النظم التعليمية الذين يختارون المنافسة في السوق أن يأخذوا بجدية كبيرة الاعتبارات الخاصة بطريقة تصميم حقائب الرزم التعليمية وعدم ترك جودة العمل الفني والملامح الجمالية الخاصة بالمواد التعليمية للمنتج النهائي.

لقد كان لقضايا التغليف وتصميم حقيبة المنتج فيما يتعلق بالإخراج الفني اعتبار خطير في تسويق الكتب لسنوات عديدة. في عام ١٩٨٤م، سجل دارنتون (Darnton) الشكوى التالية، وهي شكوى يمتد عمرها لمئتي عام "إن الطبعة الرابعة التي أضع صفحة منها كعينة قد أنتجت برداءة شديدة سواء من حيث طباعتها المليئة بالأخطاء أو أوراقها البغيضة، لذا لن أعطي ثلاثين سنتاً لهذه الطبعة، فإذا كان الكتاب الذي تقدمه مثل هذه الطبعة الرابعة هو الذي تقتنيه فلا تزعج نفسك بإرساله".

(١٥،٣،٥) الأسلوب والحل

إن تطوير النظم التعليمية يمثل حالة خاصة لنموذج هندسة النظم العامة. إن الميزة الرئيسة التي تميز أسلوب النظم مقارنة بطرق الإدارة التقليدية تكمن في إيجاد استراتيجيات الحل البديل. إن القضية الرئيسة تكمن فيما إذا كان الشخص المستفيد ملحاً في الحصول على حل، مثل التعليم الذاتي أو التعليم المعتمد على الحاسوب بدلاً من وضع قائمة بدائل يمكن مطابقة ملامحها بالمتطلبات إلى أن يتم التوصل إلى الأسلوب الأكثر قبولاً. إن المبدعين والباحثين مرتبطون نموذجياً بالبحث عن الحلول، فلديهم اهتمام خاص وراسخ يتابعونه باستمرار. فليس هناك أحد، على سبيل المثال، ممن لا يهمه التعليم المعتمد على الحاسوب يجري أبحاثاً في هذا المجال. وبناء على ذلك، يصبح الباحثون النشطون من المؤيدين. إن هذا الاهتمام الراسخ مشابه لأولئك الذين يبيعون خطاً إنتاجياً واحداً. فإذا كانت

آلة نسخ الأوراق التي تبيعها مؤسستك لا تصغر الحجم ولا تطبع نسخاً متعددة وتشوه الأشكال، فإن رسائل المبيعات التي يجب عليك استثمارها هي التركيز على الملامح الأكثر أهمية كالطباعة على ورق رخيص أو إمكانية الحمل التام أو إنتاج نسخ ممتازة في كل مرة أو توفير خدمة سريعة. إن وظيفتك ليست إجراء تقويم عن الملامح البارزة وتقديمه للآخرين. ولكن تذكر أن تسويق الحل ليس تحليلاً منظمًا مهما كان البائع متحفزًا.

(١٥,٣,٦) العلاقة المتداخلة بين المثالية والواقعية

يبدو تطوير النظم التعليمية، من حيث الأسلوب، أنيقًا ونظاميًا ولكنه، من حيث التطبيق، يمكن أن تغلب عليه الفوضى وانعدام الترتيب. ولكي يكون ممارس تطوير النظم التعليمية ناجحًا، عليه أن يعيش الواقع ليس، فقط، في العالم النظري لتخطيط النظم ولكن، أيضاً، في معركة الذات في قاعات المجالس. إن تطوير النظم التعليمية ليس، فقط، فكرة عما يجب أن تكون عليه الأشياء، بل هي جسم يتميز بصلابة المقدمة وبخبرة مهنية وعملية في كيفية إنجاز الأشياء إنجازًا أفضل قليلاً من الطرق السابقة. إن الأشياء لا تؤدى في نماذج أو بوساطة صانعي النماذج وإنما بوساطة الممارسين الذين يعيشون مشكلات المؤسسات مثل الدعم المالي، والجدول الخفي للأعمال، والمقاومة، والغيرة المهنية، والسيرة المهنية، والعداء غير المنطقي، واللامبالاة المدمرة، والنجاح المهني، والمساعدة الدائمة من قانون ميرفي (Murphy's Law). إن تصميم النظم التعليمية هو الضوء المرشد الذي يبقي المطورين في المسار المباشر والضيق باتجاه الأهداف المهمة. أما تطوير النظم التعليمية فهو ساحة منافسة ونزال يسترشد فرسانها ذوو الدروع المسننة بالضوء اللامتناهي للنموذج المثالي في محاولة لإدخال تحسينات صغيرة على العالم الواقعي.

بالرغم من ذلك، نحن نؤمن أن كلاً من التصميم والتطوير يمكن أن يحدثا في فراغ كامل طبقاً لمبادئ معقولة مع بعض الخصائص المعملية ولكن الفرق يحدث في مرحلة التنفيذ. هناك ثلاث مراحل من الاستخدام تميز الممارس الناجح حقاً من الممارس المبتدئ، هذه المراحل هي: **أولاً**: تنفيذ المشروع. **ثانياً**: جعل المشروع جزءاً من البنية القائمة للمؤسسة. **ثالثاً**: وأخيراً جعل المشروع جزءاً من الروتين اليومي. إن تنفيذ تطوير النظم التعليمية بناء على نموذج لووين (Leowin) للتغيير الجوهري يتطلب إخلاصاً ورضى للمشاركة طوال المدة التي يتطلبها المشروع.

(١٥,٤) العالم يواجه النموذج:
التوقعات لمجال تطوير النظم التعليمية

في الوقت الذي كان فيه ممارسو تطوير النظم التعليمية يتعلمون بعناية فائقة المهارات الضرورية لجعل نظرياتهم تؤدي وظيفتها بفاعلية أكثر في العالم، كان العالم نفسه يتغير من حيث الطرق التي تجعله أكثر قبولاً لمجال تطوير النظم التعليمية. فهناك، حالياً، إلحاح جديد لتعليم أكثر فاعلية. فقد أعادت المنشورات الحديثة قرع الجرس الوطني بخصوص ضرورة الإصلاح التربوي (اللجنة الوطنية للتفوق في التربية ١٩٨٢م). وأكثر من ذلك، فقد تنبأ علماء الدراسات الإحصائية للسكان بنقص حاد في قطاع المعلمين في بداية التسعينيات من القرن العشرين الميلادي (جبسر Gubser ١٩٨٥م). لهذا، يتمتع، مجال تطوير النظم التعليمية حاليًا في ظل عدد أقل من المعلمين وإلحاح أكبر لتوفير تعليم جيد، بصدى أفضل لدى عدد أكبر من الناس مما جعل منه فكرة قد حان وقتها. ومهما يكن، فإن القوة الكبيرة لاتحادات المعلمين سوف تلح على الحل المتعلق بزيادة رواتب المعلمين، فقط، في الوقت الذي لا يوجد طالب واحد في التحليل النظامي قد شاهد أبداً تحسنًا في الأداء بسبب دفع نقود أكثر لشاغلي الوظائف. ولكن هذا هو الحل السائد الذي توجهه المصلحة.

إننا لا نعتقد بأن اتحادات المعلمين هي سبب المشكلة الأصلية في المدرسة ونقصد بها مشكلة هبوط الأداء الأكاديمي للطالب. إن النموذج الإجرائي المستخدم في المدارس يعد نموذجًا باليًا، وهو نموذج المعلم الواحد والصف المستقل وقد حقق أقصى ما يمكنه من أداء قبل فترة طويلة من قيام أنشطة البحث والتطوير في بداية الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي التي أدت إلى تأسيس أساليب جديدة. ولذا فإن نتائج استخدام النموذج الكنسي التقليدي في المدارس لن تكون أفضل أبداً مما كانت عليه في بداية الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي.

السبب في ذلك مباشر، فأي نموذج وصل النضج خلال ٢٠٠ عام من الممارسة ليس له فرصة بارزة للتحسن. فكل المكاسب الواضحة قد تحققت قبل فترة طويلة. وبدون تغيير جوهري في مفهوم الفاعلية فلن يكون من المحتمل الحصول على تحسينات إضافية. إن محاولة زيادة جودة النظام التربوي من خلال التحسين في نوعية المعلمين بطريقة ما دون أن ننفذ في الوقت نفسه نموذجاً محسناً للعمليات هو أسلوب آيل للفشل. ولا يهم في هذا الصدد عدد مرات المحاولة أو بوساطة من تمت المصادقة عليها.

ويمكن شرح هذه النقطة بوضوح أكبر من خلال أحد الأمثلة العملية من مجال آخر. ففي خلال السنوات الأولى من الطيران، أضاف مصممو الطائرات أجنحة وحذفوا أخرى، ورفعوا القدرة على الحمولة الصافية وأضافوا آلات أخرى لتحقيق الأداء المطلوب للمهمة. لقد استخدم المصممون بالتناوب ثلاثة متغيرات رئيسة لتحقيق الغايات التالية: السرعة، والمدى، والحمولة الصافية. ولم يكن من الممكن مضاعفة المتغيرات الثلاثة جميعها. وفي خلال الأربعينيات من القرن العشرين الميلادي، استخدم المحرك النفّاث في الطائرات، وكان ذلك تغييراً جوهرياً إذ إنه قدم مفهوماً مختلفاً تماماً عن الطاقة المحركة مما أدى إلى زيادة واسعة في كل المتغيرات الثلاثة للرحلات الجوية. إن كل الطائرات المزودة بطاقة

المحرك النفاث تستطيع الآن أن تطير مسافة أبعد وبسرعة أكبر وبحمولة أكثر من الطائرات ذات الدفع المروحي.

إن ما هو مطلوب لتحسين أداء المدرسة هو تقدم تكنولوجي جوهري مشابه لتقدُّم المحرك النفّاث. ولكي يكون هذا التغيير فعالاً، يجب أن يفهم فهماً جيداً ويستخدم بوساطة المصممين والممارسين. وأكثر أهمية من ذلك، يجب أن يخضع لإدارة ممتازة لضمان تحقيق النتائج المقصودة. إننا نعتقد بأن اختيار نموذج خاص ومعدل من نماذج تطوير النظم التعليمية سوف يخدم ذلك الهدف في التربية كثيراً كالمحرك النفاث الذي أحدث ثورة في قدرات الطائرات.

كذلك هناك تطورات تكنولوجية متنوعة جعلت من مجال تطوير النظم التعليمية ملائماً لتطبيقات عديدة أكثر من أي وقت مضى، ففي الوقت الحاضر، تتوافر مقصورات التعليم بوساطة أقراص الفيديو المعتمد على الحاسوب. وهذه المقصورات تحتوي على أجهزة تربوية ربما تكون الأكثر تقدماً في التاريخ (برانسون Branson ١٩٧٨م، وفوستر Foster ١٩٧٨م، وجمعية التعلم التكنولوجي التطبيقي ١٩٨٤م). كما أن التعليم المعتمد على الحاسوب الذي كان يتطلب بضعة ملايين من الدولارات ثمناً للحواسيب الضخمة، بدأ الآن يعمل على حواسيب صغيرة مكلفاً بضعة آلاف من الدولارات. إضافة إلى ذلك، يوفر تكاثر الحواسيب الشخصية للمستهلك حالياً أكثر الأدوات إثارة للدهشة مما لم يخطر سابقاً على بال أحد وذلك بغرض توصيل التعليم الممتع إلى المنزل وبتكلفة قليلة.

وبينما يعد توافر التكنولوجيا شرطاً جوهرياً وضرورياً للتغيير، إلا أنها ليست كافية، فالطريقة التي تستخدم بها التكنولوجيا لحل مشكلات أداء الطلاب الشائعة والطريقة التي تستخدم في إدارة التكنولوجيا لتحقيق تلك الغاية هي السؤال الأكثر أهمية. ومع أن هذه التطبيقات أسهل نوعاً ما في بيئات الأداء نفسها، إلا أنها، حتى في تلك البيئات، ليست سهلة بأي شكل من الأشكال. هناك الآن مصيدة أحسن للفئران " بقاء الوظيفة يتطلب استخدامها".

وبسبب الوقت والخبرات والأجهزة وتكاليف أخرى، كثيرًا ما تتطلب الدروس التي تُبتكر للتعليم المعتمد على الحاسوب تخطيطاً وتطويراً أكثر مما يتطلبه التعليم الصفي العادي، ونتيجة لهذه التكلفة، فقد أخذ تطوير النظم التعليمية يصبح طريقة جذابة إلى حد كبير للمؤسسات الرئيسة لإنتاج المواد والبرامج التعليمية حيث تستخدمه في تطوير التعليم وإعداد كتيبات إجراءات التشغيل.

(١٥,٤,١) الصلاحية الضمنية لتسويق المنتجات

بناء على المفهوم الأساس المتعلق بضمان الجودة، يجب أن تتيح عملية تطوير النظم التعليمية منتجًا يطابق تمامًا الاستخدام المقصود. أي أن المنتج هو نتيجة اتباع الإجراءات المناسبة في التصميم والتطوير، ويشير مصطلح ضمان الجودة إلى العملية التي تُصنَّع من خلالها منتجات تخدم الأهداف المقصودة منها (ليسنجر Lessinger ١٩٧٦م). فإذا كان شخص ما، على سبيل المثال، يبيع مجرفة، فإنه يتوقع منها أن تؤدي مهامها في حفر حدائق أو ثقوب عندما تستخدم استخدامًا مناسبًا، ولا تنكسر في المرة الأولى للاستخدام. كما يجب أن لا تصمم المجرفة تصميمًا يجعل الحفر بوساطتها مستحيلاً. لقد اعترف النظام القانوني الأمريكي بالصلاحية الضمنية لعرض المنتج في الأسواق إضافة إلى الضمان المرتبط بالمنتج وذلك في الرمز التجاري الرسمي الذي يقدم قائمة ببعض مسئوليات البائعين.

إذا قام شخص ما بتطوير تعليم بعنوان/*الجبر(١)* فمن المعقول أن المستهلك يتوقع، فقط، ملاءمة المحتوى للموضوع الدراسي. ولكن، حديثاً، فقط، قدم البائعون الملامح الإضافية بخصوص ملاءمة منتج التطوير التعليمي للاستخدام المقصود. وبناء على ذلك، فإن مقرر تطوير النظم التعليمية -/*الجبر(١)* - يجب أن يكون مناسبًا ليس، فقط، في محتوى الموضوع الدراسي ولكن يجب أيضًا، أن يرسخ أنماطاً سلوكية محددة عندما يستخدم استخدامًا ملائمًا. وقد قدمت العديد

من الدعاوى القضائية وكُسبت بسبب تقديم برامج تدريب خاطئة لضباط البوليس وموظفي القطاع العام وغيرهم.

(١٥,٤,٢) إعادة نقودك

يناضل العديد من مطوري التعليم لتحقيق الغرض الذي تقدمه المؤسسات التجارية لترويج السلع على المستوى الجماهيري والمتعلق بشرط تحقق الرضى من قبل المشتري أو إعادة النقود. ويحاول مطورو التعليم تحقيق هذا الشرط عن طريق تطوير نظم تعليمية تتسم بدرجة عالية من الفاعلية. ليس هناك تشابه من الناحية العملية بين كتاب دراسي في *الجبر(١)* ومنتجات تطوير النظم التعليمية التي تقدم المهارات المحددة في ذلك الموضوع. ومع أن سوق السلع الجماهيرية لم تمكن مجتمع تطوير النظم التعليمية من تحقيق شرط الرضى التام أو إعادة النقود، إلا أن هذا الشرط يجب أن يبقى غرضاً مثالياً للتطبيق المهني.

(١٥,٤,٣) مستقبل تطوير النظم التعليمية

لقد تطلب ابتكار مجموعة وحدات نسقية تضم إجراءات تطوير النظم التعليمية ونموذجًا مفاهيميًا، تركيز أحد أغراض نموذج "إجراءات الخدمة المشتركة لتطوير النظم التعليمية" (الشكل رقم ١٥,٣) على التأكيد بأن التطورات المستقبلية يمكن احتواؤها في النموذج دون تضحية بسلامة النموذج واستقلاليته. وقد قدمت بعض البراهين لابتكار مثل تلك الوحدات النسقية في فترة مبكرة من الثمانينيات من القرن العشرين الميلادي، بوساطة ريزر وآخرون (Reiser et al. ١٩٨١م)، عندما أصدروا نموذجاً بديلاً لاختيار الوسائل لمجموعة (١١١,١) و (١١١,٢) من النموذج المذكور. إن الإجراءات التي وضعت في هذا النموذج أمكن استبدالها بالأسلوب المتبع حاليًا بينما بقيت المدخلات والمخرجات ثابتة في النموذج.

قبل ذلك، وضعت منظمة أبحاث المصادر البشرية (Human Resources Research Organization) (سكلز Schulz وفاريل Farrel ١٩٨٠م) مجموعة من معينات الأداء الوظيفي لمساعدة مصممي التعليم ومطوريه في الجيش على تطبيق مفاهيم نموذج "إجراءات الخدمة المشتركة لتطوير النظم التعليمية وإجراءاته". وبينما بقي النموذج فعلياً كما هو، إلا أن أسلوب التعليم حُسِّن تحسينًا كبيرًا بوساطة وسائل الأداء الوظيفي المذكورة.

لقد كان هناك اهتمام مركز في السنوات القليلة الماضية على تطوير أساليب خاصة بنظم الخبرة والذكاء الاصطناعي وأساليب أخرى على درجة عالية من الأتمتة للتعليم المنظم (براون Brown وكولينز Collins وهاريس Harris ١٩٨١م). كما نشر ديفيدميريل (David Merrill) (١٩٨٤م) تقريراً حول التقدم الحاصل في النظام المعتمد على أبل (Apple) المتعلق بتنفيذ التصميم المنظم من خلال الحاسوب. وأما جهود ميريل (Merrill) ومدى إمكانية تطبيقها مع نظم أخرى من الحواسيب فإن ذلك يبقى رهن التجربة ولكن مضامين ذلك البحث، على أية حال، تبدو واعدة. الفصلان (١١) و (١٢) في هذا الكتاب يعالجان هذه القضايا بتفصيل أكثر.

لقد درس العديد من الباحثين المشكلات المتعلقة بتأليف النظم والمنتجات التعليمية وتصميمها بوساطة الحاسوب. فقد شهد مركز البحرية لأجهزة التدريب محاولة ميكنة أنشطة تطوير النظم التعليمية وبرامج التدريب (بريك Brecke وبلايوز Blaiwes ١٩٨٢م، وبرابي Braby وكنسيد Kincaid ١٩٨٢م). إن هناك أسباباً كثيرة تدعم الاعتقاد بأن هذه الجهود التي تهدف إلى دعم عملية تطوير النظم التعليمية وميكنتها سوف تستمر في تحقيق نجاح أكبر.

إن هناك نموًا مستمرًا في المجال المهني للطلب على ممارسي تطوير النظم التعليمية البارعين والحاجة إلى خدماتهم. فمن الملاحظ، على سبيل المثال، أن عروض الأجور المقدمة إلى الخريجين الجدد من حملة الماجستير قابلة للمقارنة بما

يقدم من عروض لحملة ماجستير إدارة الأعمال. أما العروض المقدمة لحملة درجة الدكتوراه في الفلسفة فهي أفضل بكثير، حيث تتيح هذه الدرجة العلمية لحاملها اختيارات وظيفية أكثر.

(١٥,٥) خلاصة واستنتاجات

لقد قدمت عملية تطوير النظم التعليمية للمدرسة والمؤسسات التربوية والتدريبية ابتكارين مهمين: الأول: هو التعليم المبني على المخرجات. والثاني: هو التعليم المبني على حاجات محددة بوضوح.

إن تحقيق التعليم المبني على المخرجات يتم من خلال عملية التصميم - التطوير، وهي عملية أصبحت تستخدم استخدامًا واسعًا خلال السنوات العشرين الماضية، أما التعليم المبني على حاجات الفرد فهو إنجاز تاريخي يختلف اختلافًا جوهريًا عن الطرق التقليدية لنشر المعرفة.

إن تحديد الحالات التي ستكون فيها عملية تطوير النظم التعليمية ناجحة والحالات التي لن توفق فيها، تحتاج إلى جهود حريصة في هندسة النظم. فبالإضافة إلى الأشكال المعروفة من المقاومة التي تواجه أي تغيير أو ابتكار، يتطلب توظيف عملية تطوير النظم التعليمية في منظمة معنية شفافية خاصة، ذلك لأنه كثيرًا ما يعترض المستخدمون الجدد، بناءً على أسس فكرية ومواقف معينة، أي محاولة لتوظيف التطوير التعليمي المبني على نتائج الأبحاث. لذلك ينبغي وضع هذه الحقائق في الحسبان عند نشر المقررات المطورة بأسلوب تطوير النظم التعليمية.

وأخيرًا، فما مجال تطوير النظم التعليمية بسرعة خلال الخمس وعشرين عامًا الماضية، ويبدو أنه يكتسب تأثيرًا بمرور الزمن. إن خريجي برامج تطوير النظم التعليمية وكذلك الأفراد الذين تعلموا ذاتيًا يمكنهم الحصول على فرص وظيفية أكثر من أي وقت مضى.

المراجـــــع

Andrews, D. H., & Goodson, L. A. (1980). A comparative analysis of models of instructional design. *Journal of Instructional Development, 3*(4), 2-16.

Braby, R., & Kincaid, J. P. (1982). Computer-aided authoring and editing. *Journal of Educational Technology Systems, 10*(2), 109-124.

Branson, R. K. (1981). Applications research in instructional systems development. *Journal of Instructional Development, 4*(4), 14-16, 27-31.

Branson, R. K. (1982). On teaching well what shouldn't be taught at all. *Journal of Instructional Development, 5*(3), 38-9.

Branson, R. K., & Foster, R. W. (1978). Educational applications research and videodisc technology. *Educational Technology Systems, 8*(3), 241-262.

Branson, R. K., Rayner, G. T., Cox, J. L., Furman, J. P., King, FJ, & Hannum, W. H. (1976). *Interservice procedures for instructional systems development* (5 vols.) (TRADOC Pam 350-30 and NAVEDTRA 106A). Fort Monroe, VA: U. S. Army Training and Doctrine Command. (NTIS No. ADA-019 486 through ADA-019 490)

Bratton, B. (1979-80). The instructional development specialist as consultant. *Journal of Instructional Development, 3*(2), 2-8.

Brecke, F., & Blaiwes, A. (1982). CASDAT: An innovative approach to more efficient ISD. *Journal of Educational Technology Systems, 10*(3), 1981-82.

Brown, J. S., Collins, A., & Harris, G. (1981). Artificial intelligence and learning strategies. In H. F. O'Neil (Ed.), *Computer-based instruction: A state-of-the-art assessment*. New York: Academic Press.

Butler, F. C. (1972). *Instructional systems development for vocational and technical training*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Canfield, A. A. (1968). A rationale for performance objectives. *Audiovisual Instruction, 13,* 127-129.

Clymer, E. W. (1984). The project-oriented matrix and instructional development project management. *Journal of Instructional Development, 7*(1), 14-18.

Corrigan, R. E., & Kaufman, R. A. (1965). *Why system engineering?* Palo Alto, CA: Fearon.

Dalgaard, K. A., Simpson, D. E., & Carrier, C. A. (1982). Coordinate status consultation: A strategy for instructional improvement. *Journal of Instructional Development, 5*(4), 7-14.

Darnton, R. (1984). *The great cat massacre and other episodes in French cultural history*. New York: Basic Books.

Department of the Army. (1976). *Staffing guide for U. S. Army service schools* (final draft, revised) (DA Pam 570-558). Washington, DC: Headquarters, Department of the Army.

Deterline, W. A., & Branson, R. K. (1972). *An empirical development model*. Palo Alto, CA: Sound Education.

Fayol, H. (1949). *General and industrial management*. New York and London: Pitman.

Friend, J., Searle, B., & Suppes, P. (Eds.). (1980). *Radio mathematics in Nicaragua*. Stanford, CA: Stanford University Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences.

Gagné, R. M. (Ed.). (1962). *Psychological principles in system development*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Grover, P. L., Smith, D. U., & Schimpfhauser, F. (1985). Patterns of change in offices of research in medical education: 1979-1984. *Journal of Instructional Development, 8*(1), 33-37.

Gubser, L. (1985). Is new technology education's last hope? *TechTrends*, February-March, 12-16.

Gustafson, K., & Bratton, B. (1984). Instructional improvement centers in higher education. *Journal of Instructional Development, 7*(2), 2-7.

Juran, J. M., Gryna, F. M., & Bingham, R. S., Jr. (Eds.). (1974). *Quality control handbook* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Keller, F. S. (1968). Good-bye teacher. . . . *Journal of Applied Behavior Analysis, 1*, 79–88.

Kulik, J. A., Kulik, C. L. C., & Cohen, P. A. (1979). A meta-analysis of outcome studies of Keller's Personalized System of Instruction. *American Psychologist, 34*(4), 307–318.

Lasco, R. A. (1971). The effect of pacing of instruction on the effectiveness and efficiency of a course serving college-level geology. Unpublished doctoral dissertation, Florida State University, Tallahassee.

Lessinger, L. (1976). Quality control and quality assurance in education. *Journal of Educational Finance, 1*, 503–515.

Logan, R. S. (1982). *Instructional systems development*. New York: Academic Press.

McGuffey's fifth eclectic reader (rev. ed.). (1879). Cincinnati, OH: Van Antwerp Bragg.

Merrill, M. D. (1984). Computer-guided instructional design. *Journal of Computer-based Instruction, 2*(2), 60–63.

Miller, R. B. (1953). *Handbook on training and training equipment design* (Tech. Rept. 53-136). Wright-Patterson Air Force Base, OH: Wright Air Development Center.

Miller, R. B. (1954). *Some working concepts of systems analysis*. Pittsburgh: American Institutes for Research.

Montemerlo, M. D., & Tennyson, M. E. (1976). *Instructional systems development: Conceptual analysis and comprehensive bibliography* (NAVTRAEQUIPCEN-257). Orlando, FL: Naval Training Equipment Center. (ADA 024 526)

National Commission on Excellence in Education. (1983). *A nation at risk*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

O'Neil, H. (Ed.). (1979). *Issues in instructional systems development*. New York: Academic Press.

Osterman, D. N., (1979). Transmitting instructional development to university faculty: Two approaches. *Journal of Instructional Development, 2*(4), 12–16.

Peters, T. J., & Waterman, R. H., Jr. (1982). *In search of excellence*. New York: Harper.

Postlethwait, S. (1969). *The audiotutorial system* (2nd ed.). Minneapolis, MN: Burgess.

Producing interactive videodiscs: An interactive instructional unit [Videodisc]. (1982). St. Paul, MN: Optical Recording Project/3M.

Reigeluth, C. M., & Merrill, M. D. (1979). Classes of instructional variables. *Educational Technology, 19*(3), 5–24.

Reiser, R. A., Gagné, R. M., Wager, W. W., Larsen, J. Y., Hewlett, B. A., Noel, K. L., Winner, J., & Fagan, C. (1981). *A learning-based model for media selection: Media selection flowchart and user's guide* (Research Product 81-25c). Alexandria, VA: U. S. Army Research Institute.

Reynolds, J. C. (1976). American textbooks: The first 200 years. *Educational Leadership, 33*(4), 274–276.

Riner, R. W. (1982). *The ranking of job incumbents using CODAP overlap values to compare task inventories developed by a modified Delphi technique and a more traditional method.* Unpublished doctoral dissertation, Florida State University, Tallahassee.

Roberts, W. K., Lawson, W. G., & Neal, W. D. (1975). TEC: A Manhattan Project in educational technology. In *Proceedings of the 17th annual conference of the Military Testing Association*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office. (ADA 024 735)

Scanland, F. W. (1978) Centralized course development in the Navy. *Educational Technology, 18*(3), 24–27.

Schulz, R. E., & Farrell, J. R. (1980). *Job aid manuals for the Instructional Systems Development Model* (Tech. Rept. 80-18). Alexandria, VA: U. S. Army Research Institute. (ADA 088 920 through 24)

Shriver, E. L. & Hart, F. L. (1976). *Study and proposal for the improvement of military technical information transfer methods.* U. S. Army Human Engineering Laboratory Technical Report, TM 29-75.

Society for Applied Learning Technology. (1984). *Proceedings from sixth annual conference on interactive videodisc in education and training.* Warrenton, VA: Author.

Terrell, W. R., & Shrock, S. A. (1984). ID in higher education: A paradox. In R. K. Bass & C. R. Dills (Eds.), *Instructional Development: The State of the Art, II. Dubuque, IA: Kendall/Hunt.*

Thiagarajan, S. (1976). Help, I am trapped inside an ID model! Alternatives to the systems approach. *NSPI Journal, 15*(9), 16-17.

Tracey, W. R. (1971). *Designing training and development systems.* New York: American Management Association.

Walter, S., & Earl, R. S. (1982). Contracting for instructional development: A follow-up. *Journal of Instructional Development, 5*(2), 26-30.

Zemke, R., & Kramlinger, T. (1982). *Figuring things out: A trainer's guide to needs and task analysis.* Reading, MA: Addison-Wesley.

عوامل تؤثر على الاستخدام *

إيرنست بوركمان **

هل ترغب في الاطلاع على عوامل الإحباط للمصمم التعليمي؟ إن نتائج التطبيق في المنظمة يدل على أنه لم يتم التطبيق كما خطط له. والبحث في الأسباب يواجه بعدد من القيود التي يوجدها العاملون غير المؤهلين لأن مثل هذا التصميم قد جعلهم على قائمة المهددين بالفصل من أعمالهم. لذا نجدهم يقفون ضد كل تصميم لمشروع ناجح.

الاعتقاد السائد بأن أهم مشكلة تواجه المصمم التعليمي هي إيجاد آلية لنقل مشروعه من مرحلة التخطيط النظري إلى مرحلة التطبيق العملي (بتلر ١٩٨٢م Butler) أدى إلى أن كثيراً من المصممين أصبحوا على مستوى عال في إنتاج نماذج جيدة للتصميم التعليمي (Andrews, & Goodson 1980) وبعضهم أصبح قادرًا على إنتاج برامج تعليمية يمكن تطبيقها بنجاح في ظروف تعليمية خاصة. ولكن ما هو موثق من قِبل كل من باك وماكمبس Back, McCombs (١٩٨٤م) وآخرين ـ أن عملية تصميم البرنامج التعليمي الموسومة ب ID غالبًا ما يكون سبب فشل

* ترجمة د. عبدالرحمن بن إبراهيم الشاعر ـ جامعة الملك سعود.

** جامعة ولاية فلوريدا.

تطبيقها هم الأشخاص القائمون على التطبيق في ظروف يحكمها الواقع دون تعديل وأنهم لا يشاركون المصمم الأصلي وجهة النظر التي بنى عليها البرنامج.

إن فشل المشاركين في الاستفادة من نتائج تصميم البرنامج التعليمي قد لا يكون نتيجة تأثرهم بوضع معين. ولكن المشكلة في إقحام المشاركين في المراحل الأولى مثل المرحلة الابتدائية والإعدادية (Berman, McLaughlin 1974, 1977, 1978) وفي التدريب العسكري والصناعي، حيث تسمح أنظمة التعليم بتطبيق نتائج تصميم البرنامج التعليمي. وعموما، فإن تطبيق ID لا يأتي بنتيجة جيدة في الغالب.

والسؤال الذي يطرح نفسه: ما الأسباب التي جعلت المصممين غير قادرين على نقل نتائج تصميماتهم إلى مرحلة التطبيق والممارسة؟ وما الدور الذي يجب أن يقوم به المصممون لتحسين ذلك؟ هذا الفصل يتناول الإجابة عن هذين السؤالين. من المفروض أن استخدام التصاميم للبرامج التعليمية يتحسن عندما تصمم البرامج بأسلوب نظامي يتلائم مع قدرات المستخدم ويحظى بتأييد ومتابعة من المستخدمين له. لتحقيق هذه الفرضية، سوف نستنتج ذلك من خلال الخبرة باستخدام المفاهيم الشاملة والنماذج المقترحة من قبل روجرز (Rogers 1983) بصرف النظر عن الاتصال والابتكار المنشودين والاقتراحات المحددة من أوربن وهوسر (Urban, Hauser 1980) وبصرف النظر عن المنتجات التجارية المتوافرة.

يشمل الفصل أربعة أقسام رئيسية: القسم الأول يركز على مشكلة الاستخدام ويعرف بعض المفاهيم الأساسية والمصطلحات. القسم الثاني يصف الأسلوب الأمثل لاستخدام نتائج التصميم، بعد ذلك نصف الأسلوب البديل للمستخدم الموجه لتطور التعليم (UOID)، والقسم الأخير يناقش - باختصار - بعض الأمور المتعلقة بتطبيقات الـ (UOID).

(١٦,١) مشكلة استخدام تصميم البرنامج التعليمي

(١, ١, ١٦) تعريف

إن منطق المشكلة لمصممي البرامج التعليمية في استخدام نتائج عملهم كون العمل الذي يقومون به عملاً نادرًا، مثلهم مثل القائمين على استخدام نماذج تطوير الأبحاث ونشرها وحل المشكلات الاجتماعية، حيث إن مثل هذه الأساليب تبدأ باستخدام الخبراء في تحديد هذه المشكلات ومن ثم، التصميم بأسلوب نظامي. تنقل هذه التصاميم إلى آخرين لاستخدامها في حل مشكلاتهم (Havelock 1973) سواء كانت مشكلات تعرف على علاج جديد أو مشكلات في الممارسات الزراعية في الدول النامية أو استخدام أسلوب تجاري مُعقد يستلزم استخدام الحاسوب. هؤلاء الأشخاص الذين حاولوا من خلال تصاميمهم تقديم ابتكار جديد يواجهون في الغالب عوائق من المستخدمين أنفسهم.

لقد اقترح أن الطريقة الوحيدة لتفادي مشكلات استخدام الابتكار في تصميم التعليم هو تبني أسلوب توجيه المستخدم (Guba, Clark 1974) باعتباره أحد الخيارات المقترحة لتوليد الشعور بالأمان من خطر ترك العمل نتيجة التطبيق (Lippett, Watson, & Westley 1958). إن نموذج حل المشكلات يفترض أن من معززات مشكلات الاستخدام الشعور بالملكية وأن نتائج البحث والتطوير تنطبق على نموذج حل المشكلات في حالة من هم مهددون بالاستغناء عن خدماتهم لأنهم لم يكونوا مؤهلين تقنياً. إن المأخذ على هذا النموذج عدم إيجاد حلول جيدة للذين ينقصهم التأهيل الفني وليس لديهم الوقت أو حتى الرغبة للتدريب وإعادة التأهيل (Havelock 1973).

معظم مصممي التعليم مشغولون في عمل نموذج نشر البحوث وتطويرها، وبأخذ هذا في الاعتبار، سوف نتناول هذا العمل في إطار سلطة الملكية ودورها في

حفز تبني المستخدم للتصميم. لذا سوف نحاول افتراض وجود الشعور بالمميزات التي نحصل عليها من جراء تطبيق نتائج تصميم التعليم من قبل الخبراء.

بيد أن اشتراك المستهلك في فريق تطوير المنتج التعليمي قد يكون له أثر سيئ إذا لم توزع الأدوار بطريقة جيدة ؛ فالمعلم والمتبني قد تنقصهما الدراية الكافية والمهارة اللازمة لتصميم المنتج التعليمي وتقييمه كما أن هناك معلمين لا يتقنون المادة التي يعلمونها. لذلك ينبغي اختيار المعلمين المشهود لهم *بالخبرة والمعرفة الكافية في مجال تخصصهم.*

(١٦,١,٢) معالجة قرار الابتكار

بناء على أهداف هذا الفصل، يرى الأفراد، أو صانعو القرار الآخرون أنه من المنطق أن يكون استخدام برنامج التعليم المبتكر عائدا *للمتبنين المحتملين.* ومن المفترض أن معظم المتبنين المحتملين قد تناولوا الخمس خطوات التي اقترحها روجرز (Rogers 1983)، من أول معلومة في البرنامج حتى الاستخدام الكامل له. درس هذا النموذج دراسة واسعة وعد نموذجا معتدلا لطريقة نشرة النظرة الحالية لعملية القرار المبتكر.

وصفت مراحل نموذج روجرز (Rogers) باختصار على النحو التالي:

١ - في مرحلة *المعلومة*، يصبح المتبني على اطلاع على البرنامج، ويحصل على فكرة أولية عن كيفية عمل البرنامج أو ماذا يفعل.

٢ - في مرحلة *الإقناع*، يبحث المتبني عن معلومات تفصيلية ويشكل الانطباع السلبي أو الإيجابي تجاه البرنامج.

٣ - يظهر *القرار* عندما يباشر المتبني النشاط الذي يقود إلى خيار قبول البرنامج أو رفضه. القبول يعني الاستخدام الكلي للبرنامج والرفض يعني عدم التبني.

٤ - عند مستوى *التطبيق*، يضع المتبني البرنامج في متناول المستخدم، وهذا، أيضاً، يعود *لتطبيق البرنامج*.

٥ - يظهر *التأكيد* عندما تجمع المعلومات من قبل المتبني لتأكيد قرار التبني. تدعو المعلومات الإيجابية إلى مواصلة قرار التبني بينما تدعو المعلومات السالبة إلى عدم الاستمرار، أو تعديل البرنامج. لقد افترض أن المشكلة الكبيرة التي يواجهها المصمم التعليمي عند محاولة إخضاع البرنامج للممارسة يمكن تلافيها عن طريق تناول كل خطوة من الخطوات الخمس. كما أنه وضح أن هذه النتائج تتوقف مبدئياً على تفاعلين. الأول: المصمم لا بد أن يصمم البرنامج بحيث يشمل مميزات تغري المتبني له، ثانياً: المعلومات والمواد المساندة الصحيحة يجب أن تصل المتبني للبرنامج في الوقت المناسب.

(١٦,١,٣) المصمم التعليمي وعملية التصميم

من المحتمل أن بعض أسباب فشل المصممين في جعل منتجهم متبنىً أو مستخدمًا يكمن في مفهوم الألفاظ المستخدمة. قد لا يعي الجميع المفهوم نفسه للمصمم التعليمي وينعكس ذلك على المصمم التعليمي خاصة عند استخدامه على الوجه المطلوب. إذ إن لكل مصمم نموذجًا فريدًا لتصميم التعليم (Andrews and Goodson, 1980).

ولتفادي صعوبة الفهم، سوف نعرِّف المصمم التعليمي بمصطلح واسع يمكن لأي شخص فهمه من خلال ثلاثة المعايير التالية:

١ - الهدف الرئيسي للمصمم التعليمي توجيه المتعلمين للحصول على إنجاز بأدق السبل. وعادة ما تكون الخطوة الأولى هي وضع الأهداف التعليمية المحددة ومن ثم، تطوير معايير قياس الإنجاز.

٢ - يحصل المصمم على النتائج عن طريق تطوير الإجراءات الموثقة لتنظيم الظروف التعليمية وتطبيقها. وعادة ما توجد الإجراءات في البرنامج التعليمي الذي يشمل المواد التعليمية المستخدمة من قبل المتعلم وإرشادات استخدام تلك المواد.

٣ - يقيس مصممو التعليم حجم إنجازاتهم ويحددونها عن طريق إنجاز حجم المتعلم نفسه وتقاس الإنجازات عن طريق الأهداف التعليمية المعدة ونتائج الامتحان وتستخدم مؤشرا لعملية تصميم التعليم ووثائق لتأثير المنتج النهائي.

يضع هذا التعريف لمصممي التعليم مفهوما واسعا لعملية التصميم التعليمي. سوف نعد تصميم التعليم أي إجراء لتحسين التعليم الذي يحتوي على:

(أ) تحديد مسبق لنتائج التعلم تحت مصطلح الإنجاز.

(ب) تطوير للإجراءات الموثقة لتنظيم الظروف التعليمية ونشرها.

(ج) التقييم من منطلق معايير إنجاز المتعلم.

يساعد التعريف، كذلك، على الحصول على تفصيل لطبيعة المنتجات التي ولدها المصمم ويحاول أن تستخدم. الناتج الأساسي لمعظم المصممين هو المواد التعليمية المنسجمة مع الأهداف التعليمية، والإجراءات الخاصة بتنظيم الظروف التعليمية، وأدوات القياس لتقييم إنجاز الطالب. يرجع المصممون الذين ينتجون مثل هذه المنتجات إلى *مطوري المواد* الذين يفكرون بأن يكون إنتاجهم فعالا عند تطبيقه ضمن عملية من خطوتين:

أولا - يجب أن نستخدم المواد الفعالة بالأسلوب الذي حدد.

ثانيا - يجب أن يتعلم المتعلمون المعنيون كما حدد لهم.

أزال بعض المصممين خطوة واحدة من إعداد المواد. وكان إنتاجهم خلاصة لكيفية توليد الأهداف التعليمية أو أدوات القياس وأساليب التعليم. ويعتقد هذا النوع من المصممين أن الاستخدام الجيد ينحصر في ثلاث خطوات عملية:

أولا - يجب أن يستخدم النموذج شخص غير المصمم باعتباره منتجا للأهداف وامتحانات الثبات والمواد التعليمية.

ثانيا - المواد لا بد أن تستخدم برغبة المتعلمين.

ثالثا - وأخيرا، المتعلمون المستهدفون يجب أن يتعلموا لينجزوا كما خطط لهم.

سوف نركز على مشكلات التبني والتطبيق لمطوري المواد مع شيء من التركيز على بناة النموذج. هناك سببان اثنان أولهما: الاختلاف بين الاثنين مصطنع بعض الشيء لأن بناة النموذج يشتركون أحيانا في تطوير المواد ونشرها. وثانيهما: تفترض الخبرة أن معظم المصممين يتجاوبون مع النتائج الملموسة أكثر من النتائج المحسوسة (Brickell, 1971). وأبعد من ذلك، هناك مؤشر بأن التوزيع أو النشر للنماذج يتضاءل بثبات بسبب التباين الشاسع في أسلوب المستخدمين للنماذج (Farrar, De Sanctis, & Cohen 1980). وهذا يقترح أن بناة النماذج الذين يرغبون في مشاهدة تصميم التعلم مطبقا بالدقة المعقولة ربما يتخذون الخطوة التالية وتطوير مواد ملائمة للنشر.

(١٦,١,٤) التباين في مهام تصميم التعليم

من خلال التعريف الواسع الذي ذكر سالفا، يستطيع مصممو التعليم أن يكونوا مجموعتين من الحالات التي يتعاملون فيها مع المشكلة التي تواجههم. هؤلاء يمكن أن يدعوا مصممي التعليم المصغر الذي يشكل على مقياس صغير ويهدف إلى التأثير الشخصي على المتعلمين. وعلى الجانب الآخر، *هناك مصممو التعليم الكبير أو الواسع* الذين يهدفون إلى عرض إنتاجهم على المنظمات *المجمعة* التي تعلم عددا كبيرا من الطلاب، كما سنرى أن هذين النوعين من المصممين يواجهون مشكلات مختلفة نوعا ما.

(١٦,١,٥) مصممو التعليم المصغر

يهدف التعليم المصغر التأثير تأثيرا مباشرا على السلوك الشخصي للمتعلمين. وعادة، هم مطورون للمواد أكثر من بناة للنماذج. في بعض الأوقات، كما في حالة تعلم شخص مهنة في المنزل بوساطة الحاسوب المصغر، من المتوقع أن يعمل المتعلمون المستهدفون بانفراد. في هذه الحالة، عادة ما ينتج مصممو التعليم المصغر مواد شخصية موجهة إلى المتعلم رأسا حيث يستخدمها استخداما مستقلا. يرجع هذا الوضع إلى مفهوم التعليم عن بعد (Feasley 1982) وهو يضع على كاهل المصمم إمكانية الاتصال بالمتعلم. وبما أن معظم المتعلمين في التعليم عن بعد متحمسون بشدة لإكمال أعمالهم فلن يكون هناك مشكلات استخدام على مستوى الطلاب. وقد قلص غياب المدرس المشكلة كذلك. كما أن جعل المؤسسات تتبنى التعليم عن بعد ربما يحقق مشكلة تولد العديد من الصعوبات، ولكن هذا ليس مجال المناقشة في هذا الفصل.

وغالبا ما يتعلق التصميم المصغر بالطلاب الذين يجتمعون في الصف الدراسي في وقت محدد وبقيادة المدرس الذي يتحكم بالعملية التعليمية. في هذه الحالة، يمثل المدرس الوسيط في العملية التعليمية.

لذا يجب أن يكون مقنعا للمصمم قبل حصول الطلاب على التعليم المقصود. وكما هي العادة في التدريب الصناعي أو الحربي، كثيرا ما يصبح المعلم تحت الأوامر التي تصدر من الجهات العليا لاستخدام مواد التصميم المصغر. ولكن هذه الظروف لا تقلل من سلطة المدرس أو المدرسة في تجاوز ملاحظات المدرس عندما يغلق باب الفصل الدراسي (Branson 1981). وحتى هذا اليوم، لم ينجح المصمم لجعل المعلمين ينجزون كما هو مطلوب. وهذه واحدة من مشكلات الاستخدام الأساسية هنا.

(١٦,١,٦) مصمم التعليم الموسع

كما أشير سالفا، يعمل مصممو التعليم الموسع في مجالات أكثر تعقيدا من مصممي التعليم المصغر ويمكن أن يكونوا بناة للنموذج أو منتجين للمواد التعليمية ويهدفون كذلك إلى إحداث تغيير في الممارسات التعليمية في المنظمات الكبيرة مثل المدارس والنظام المدرسي وأقسام التعليم الحكومية، أو الوحدات التدريبية الحربية والصناعية. وفي التحليل النهائي، فإن مشكلة استخدام التصميم الموسع تشبه مشكلة التصميم المصغر في إقناع المعلمين وتدريبهم على استخدام المواد استخداما سليما، ولكن عدد المعلمين المراد إقناعهم كبير وهذا ما يراكم الصعوبات. وقبل أن ينبه مصممو التعليم الموسع المعلم يجب عليهم حث صانعي القرار في المنظمة المعنية على تبني إنتاجهم وجعله في متناول يد المعلمين.

من أكبر العوامل المعقدة لدى مصممي البرنامج الموسع أن تحديد السياسة التعليمية واختيار المواد يتمان غالبا بمشاركة عدد كبير من الأشخاص في المؤسسة وهذا التدخل الخارجي الممارس يؤثر كذلك. ويشمل نموذج صانع القرارات، عادة، المدرسين والمشرفين والهيئات القانونية وغيرهم، وعادة ما تعني هذه السلطة المشاركة أن بعضهم يبيع مزايا التصميم التعليمي إلى كثير من الأفراد مقرونة بوجهات النظر المختلفة اختلافا شاسعا قبل تبني منتج التصميم الموسع وتوزيعه واستخدامه من قبل المعلمين. حتى إذا رغبت المنظمة تبني المواد، فإن تأثيراتها على المتعلمين يعاق بشدة بوساطة النتائج الثانوية لممارسات المعلمين وغيرهم ممن يساند التعليم.

يواجه مصمم البرنامج الموسع أكبر مشكلات استخدام تصميم التعليم، تلك المشكلة التي يعتقد بها معظم الناس عندما يلاحظون أن مصممي التعليم لم ينجحوا في وضع إنتاجهم للاستخدام.

(١٦,١,٧) تأثير البيـــئة

تختلف مهمة نتاج تصميم التعليم المتبنى والمنطبق لدى مصممي البرامج الصغيرة والكبيرة باختلاف البيئات المختلفة التوجهات، وطبيعة الأشخاص، ونوع الصلاحية. ويمكن تصنيف المحيط، عموما، إلى مجموعتين باعتبار تلك الأمور؛ فوحدات التدريب العسكرية والصناعية هي إحدى المجموعتين. وهذه المجموعة لديها تقبل لتبني نتائج تصميم التعليم، ولكن ليس، بالضرورة، أن تطبق تطبيقا جيدا (Back & Mc Combs 1984). النوع الثاني هو المدارس والكليات. تبدو هذا الوحدات أقل حماسا لتبني التعليم ولا ترغب في تطبيقه كما يجب (Berman & Mclanghlin 1977).

الجدول رقم (١٦،١) يقارن المجال العسكري والصناعي بمجال المدارس والكليات من خلال ستة عوامل من المحتمل أن تؤثر على نتائج تصميم التعليم وقرارت تطبيقها. وكما هو ملاحظ، فإن الوحدات العسكرية والصناعية، بما لديها من تأكيد على الكفاءة، لها رغبة كبيرة في تبني نتائج تصميم التعليم وتطبيقها، في حين يخضع المعلمون في المدارس والكليات للاقتراحات الخارجية حول كيفية التعليم أكثر من أقرانهم في المجالات العسكرية والصناعية. لذا يتوقع وجود عوائق التطبيق في مجال المدارس والكليات وقدراتها في المجال العسكري.

(١٦,١,٨) ملخص مشكلة استخدام تصميم التعليم

سننظر إلى مصمم التعليم، لأغراض هذا الفصل، على أنه هو أي شخص يحاول تطوير التعليم بوساطة عملية تجديد حصيلة التعليم والتقويم بمفهوم إنجاز المتعلم، وتطوير الإجراءات المتعلقة بتحديد ظروف التعلم وتوثيقها. وحتى يصبح المصمم بانيا *للنموذج التعليمي*، لابد أن يصبح المنتج النموذج المستخدم بوساطة الآخرين

لتطوير الأهداف التعليمية ومقاييس التحصيل والإجراءات التعليمية. ولكن التركيز هنا سوف ينصب على مشاكل نشر *مطوري المواد* - أي المصممين الذين ينتجون المواد.

سوف أفترض أن متبني منتجات التصميم/ التعليم يسيرون في خمس مراحل ابتداء من أول معلومة للإنتاج حتى الاستخدام الكامل له. والمراحل هي: المعرفة والإقناع والقرار والتطبيق والتأكيد. والتبني يعني القرار بالاستخدام الكامل للبرنامج، أما التطبيق فيعني وضع البرنامج في الاستخدام.

والتركيز لابد أن يكون على نوعين من مشكلة استخدام التصميم التعليمي:

(أ) مشكلة تصميم البرنامج المصغر في إقناع المعلمين للتبني، ومن المحتمل تطبيق المواد التعليمية.

(ب) مشكلة مصمم البرنامج الموسع أولا إقناع المؤسسة بتبني منتجات التصميم التعليمي، ونتيجة لذلك، جعل المعلمين يستخدمونها. في كلا التصميمين، يختلف الوضع إذا كان المستهدف في المجال العسكري أو الصناعي أو في مجال المدارس والكليات. عموما، يميل المجال العسكري والصناعي أن يكون أكثر تقبلا للمصممين، في الأقل، فيما يتعلق بتبني المنتج.

وأخيرا، يجب أن يلاحظ أن المتعلم الذي هو المستهدف في البرنامج المصغر أو الموسع نادرا ما يشترك مباشرة في قرار التبني أو التطبيق لمنتجات المصمم. وهذا، كما سنرى، عائق كبير للمصممين الذين يعتزمون وضع منتجهم في الاستخدام السليم.

الجدول رقم (١٦,١). مقارنة ستة عوامل تعليمية في الخدمة الصناعية والعسكرية والتعليم العام.

المتغير	الصناعي/ العسكري	التعليم العام
التعليم	مركزي: المعلومات تأتي بسرعة عمودية وأفقية، المعلم جزء من سلسة الأوامر	غير مركزي: المعلومات تأتي ببطء ولكنها أفقية أكثر منها عمودية. المدارس والمدرسون غير مستقلين بشكل معقول
رسالة التدريب والتعليم	يتلائم النمو والتحول مع الأفراد والتغيرات في المعرفة والمهارات مطلوبة من قبل المنظمة والأفراد مع احتمال التطور في المهارات وإنجازات مؤهلات العمل	تحويل المعلومات المتراكمة في المجتمع إلى المشاركين المتفوقين في المجتمع والتأكيد الحالي على مشروع توظيف المهارات
التركيز على إنجاز المهارات والمعرفة المكتسبة من التعليم	التطبيق المباشر للمهارة	الإنجاز الفعلي يعيق قليلا التأكيد على تحويل التعلم
الأسس الاقتصادية	التدريب يجب أن يقدم الحد الأدنى وبحد أدنى للتكلفة لأكبر عدد من الناس - التدريب غير المنتج يكلف.	ليس هناك حد من التعلم مطلوب الوصول إليه، المدرسون غير مهتمين (في بعض الجوانب) بتأثير تكاليف الطرق التعليمية
درجة الحرية الأكاديمية	منخفضة - ومحدودة بسبب المطالبة بالفعالية	عالية والذي يدرس موصوف في المقرر، والنتائج والأسلوب محصوران بقرار المدرسين
دور المعلم	مؤقتا، خبير في الموضوع وليس متمكنا جيدا من الأساليب، متلهف للعودة إلى الحقل، لم يعين معلما	مفهوم أنه خبير منهج وموضوع عمله أنه مدرس وعين مدرسا

(١٦,٢) النوعية بوصفها حافزا للتبني

بعد أن أوضحنا مشكلة الاستفادة والاستخدام، فسوف نناقش بعض الطرق الممكنة للتعامل معها. وأحد سبل العلاج البسيطة والعملية هو محاولة مصممي التعليم تحسين نوعية التعلم حتى يكون عمليا وفعالا ولكن ينطوي ذلك على بعض الصعاب كما سنبين فيما يلي:

إن كثيرا من مصممي التعليم لا يدركون جيدا لماذا لم تتبنى فكرة تصميم التعليم تبنيا أوسع ولماذا لم تنفذ على نطاق كبير. فهم يؤكدون على أن تصميم التعليم يحقق أهداف المشتغلين بالتربية والتدريب وأولها هدف التعلم الكفء والفعال. إن هذه الفكرة تسيطر على معظم الاتجاهات الحالية للاستفادة من تصميم التعليم واستغلاله - وهي أن النوعية الجيدة للمنتج ستجعله مقبولا لدى المتبنين الذين سيطلبونه بإلحاح.

وإذا ما افترضنا زيادة الطلب على منتجات مصممي التعليم، فإن عملية توزيع المنتج وانتشاره تصبح عملية لاحقة للإنتاج ويكون لها شقان:

(أ) جذب انتباه المتبنين إلى المنتجات جيدة التصميم.

(ب) توفير التدريب اللازم للاستخدام الجيد للمواد المنتجة بعد أن يتم تبنيها (Andrews and Goodson 1980).

ووفقا لهذا الاتجاه، فإن أفضل طريقة لتطوير استغلال تصميم التعليم تكمن في:

(أ) إيجاد السبل لجعل المنتجات الأوسع مع مستخدمي المواد، أكثر فاعلية وتأثيرا.

(ب) إيجاد السبل الأفضل للاتصال بالمستخدمين.

(ج) توفير التدريب الأفضل للمعلمين وزيادة الدعم اللازم للتنفيذ.

إذن، فالطريق الأيسر، كما يعتقد معظم مصممي التعليم فيما يتعلق بمشكلة استغلال المواد التعليمية، يتمثل في إتقان عملهم. ولكن معظم مستخدمي

المواد التعليمية - كما يتبين لنا - قد رفضوا منتجات مصممي التعليم، أو استخدامها بطريقة غير التي صممت من أجلها (انظر جولد مان ١٩٨٢م (Goldman 1981).

وتشير الدلائل إلى أن السبب في المشكلة الحالية يرجع جزئيا إلى اعتقاد مصممي التعليم أن المواد التعليمية الكفء والفعالة ستلبي تلقائيا احتياجات المتبنين. هذا الافتراض الخاطئ صور بدقة عن طريق وقائع تاريخية لمشروعات فاشلة وصفت بالتفصيل بوساطة باركنسون (Parkinson 1972).

(١٦,٢,١) مشروع الآلة الكاتبة غير الكفء

في عام ١٨٧٣م، حاولت بعض الشركات تسويق نوع جيد من الآلة الكاتبة ولكنها واجهت مشكلة جسيمة. فقد اكتشف أن المساطر الجديدة التي أدخلت على الآلة الكاتبة تؤدي إلى تداخل الحروف عند الطباعة السريعة. وتفاديا لهذه المشكلة، اخترع كريستوفر شولز (Christopher Sholes) لوحة مفاتيح جديدة نقل بموجبها بعض الحروف (QWERTY) من مكانها الأصلي ووضعها في الجانب الأيسر من الصف الأساسي في الآلة الكاتبة وكان الهدف من ذلك عرقلة سرعة مستخدم الآلة حيث سيضطر إلى البحث عن المواضع الجديدة للمفاتيح. إن هذا الاختراع يعد غير كفء إلى درجة كبيرة حيث يؤدي إلى بطء الطباعة بطئا ملحوظا. ورغم عدم كفاءة هذا التصميم، إلا أنه انتشر انتشارا كبيرا وأصبح هو التصميم الشائع في كل الآلات الكاتبة.

وفي ١٩٣٢م، حاول دفوراك Dvorak تعديل موضع الحروف بعد أن أمكن التغلب على مشكلة تداخل المفاتيح، فوضع تصميما جديدا للوحة المفاتيح بحيث يسهل عملية الطباعة ويؤدي إلى زيادة السرعة. ورغم كفاءة التصميم الجديد، فقد فشل فشلا ذريعا حيث فضل صناع الآلة الكاتبة استخدام النظام القديم غير الكفء والسبب الرئيسي هو أن التحول من نظام إلى نظام آخر مسألة تهم فئات

كثيرة من الناس، منهم الآلة وبائعها ومصلحوها ومعلمو الطباعة بل والمتعلمون أنفسهم. كما يستوجب ذلك تكاليف وأعباء ومشكلات كثيرة، مما يجعل التحول إلى النظام الجديد فكرة غير مقبولة رغم أفضليتها من وجهة نظر المصمم.

(٢, ٢, ١٦) تطبيقات المصممين التعليميين

تحتوي لوحة مفاتيح الآلة الكاتبة عدة دروس لدى المصمم الذي يرغب أن يستخدم منتجه. الدروس الثلاثة الرئيسة هي (أ) الطريقة التي يتلقاها المتبني ويتأثر بها شخصيا وهي تحدد مدى الرغبة في تبني المنتج. (ب) تأثير العرض ليس المثير الوحيد للحصول على حكم المتبني على المنتج. (جـ) تسلسل وتحديد ردود فعل المتبني ليس من السهولة بمكان حتى وإن كان المنطق إلى جانب المنتج.

ويتضح من ذلك أنه لا توجد علاقة مباشرة بين كفاءة المنتج وإمكانية تبنيه وانتشاره كما بين ماركيز ١٩٦٩م (Marquis). فسواء كان الهدف بيع نوع جديد من الصابون أو إدخال نوعيات جديدة من المنتجات الزراعية إلى بلدان متخلفة، فإن المستحدثين لن ينجحوا في نشر تصميماتهم إلا إذا عكست هذه المنتجات رغبات المستخدمين لها.

(١٦,٣) تطوير المنتج الموجه للمستخدم

بناء على ذلك، فإن مصممي المواد التعليمية يجب أن يدركوا أن تحسين النوعية لا يؤدي تلقائيا إلى قبول المنتج قبولا أفضل، وبدلا من ذلك، ينبغي على المصمم أن يتأكد من أن المنتج الجديد يلبي احتياجات المعلم والمستخدم للمنتج. وهذا يتطلب إدخال تعديلات على المنتج بحيث يناسب ذوق من يحتمل استخدامهم له ورغبتهم.

والسؤال الذي يفرض نفسه بإلحاح هو: كيف يمكن لمصممي التعليم تصميم منتجاتهم تصميما يلبي أذواق المعلمين والمتبنين المحتملين ورغبتهم؟ لقد اقترح أوربان وهوسر (Urban & Houser, 1980) نموذجا من خمس خطوات يمكن تلخيصه فيما يلي:

الخطوة الأولى: تحديد المستخدمين أو المتبني المحتمل: يجب على المصمم أن يحدد مسبقا الأشخاص الذين يحتمل استخدامهم للشيء المنتج وكذا الأشخاص الذين سيكون لهم كلمة في اتخاذ قرار التبني.

الخطوة الثانية : قياس اتجاهات المتبني وآرائه : يجب على المصمم أن يحدد أولا رؤية المتبني للطريقة التي يجب أن يتم بها التعليم وثانيا: الصفات والمميزات التي يعتقد المعلمون والمتبنون أنه ينبغي توافرها في المنتج التعليمي.

الخطوة الثالثة : تصميم منتج يلبي أهواء المستخدم وتطويره : ويتطلب ذلك أن يضع المصمم في المنتج كل الصفات التي يقدرها ويحبها المتبني أو المستخدم المحتمل للمنتج.

الخطوة الرابعة : إطلاع المتبني والمستخدم المحتمل على المنتج: فبعد تصميم المنتج الجديد بالشكل الذي يلبي رغبات المستخدم واحتياجاته، تأتي خطوة إبلاغ المستخدم عن المنتج والتركيز على صفاته التي يحبها هذا المستخدم.

الخطوة الخامسة : توفير المساعدة أو الدعم اللازم بعد التبني: فبعد أن يتبنى المنتج الجديد، يجب على المصمم أن يوفر للمعلمين والمدربين الأدوات والوسائل التي تساعد على استخدام المنتج واستغلاله كما يجب أن يقدم هذه المساعدات في حينها دون تأخير ويجري ما يلزم من تعديلات في البيئة التعليمية؛ إذ يجب أن يحظى المعلم بكل تدريب وتشجيع.

هناك ثلاثة اختلافات أساسية للمعايير السائدة بين مصممي التعليم تؤكد أنهم يتبعون النموذج المشار إليه؛ فهم أولا لا يحاولون قياس اتجاهات المتبنين ولا

معرفة شعورهم تجاه المنتجات الجديدة. وثانيا: لا يحاولون توفير الدعاية اللازمة لإبراز خواص المنتج، وثالثا: لا يستخدم المصممون نسبة نجاح المنتج وتنفيذه معيارا لتقييم هذا المنتج. وسوف نبحث هذه المسائل بالتفصيل ولكن يجب أولا أن نعترف بوجود مشكلة قد تواجه فكرة تطوير المنتج بما يتمشى مع احتياجات المستخدم.

(١٦,٣,١) المصممون وتطوير المنتج الموجه للمستخدم

هناك سببان يجعلان المعلمين غير راضين عن فكرة تكييف المنتج بما يلائم المستخدم:

أولا - إن مصممي التعليم رجال أكاديميون لا يحبون أن تستغل منتجاتهم المصممة بحيث تكون راضخة لمتطلبات السوق مثلما يحدث في سلع تموينية كالصابون ومثلما يفعل المرشحون السياسيون، فمثل هذه العمليات السوقية لا تساعد على تطوير التربية وتحسينها. وقد ناقش Kilman كيلمان (١٩٦٥م) هذه المسألة بالتفصيل.

ثانيا - يتعلق السبب الثاني بالأهداف الأساسية لمصممي التعليم. فرغم أن تصميم المنتجات التعليمية بما يلائم رغبة المستخدمين واحتياجاتهم وذوقهم قد يزيد من فرصة تبني هذه المنتجات إلا أن ذلك قد يتعارض تماما مع مصلحة مصممي التعليم وهي المحافظة على النوعية التعليمية والرقي بالأهداف التربوية التي يعملون من أجلها. إن المستخدمين للمنتج التعليمي يرغبون أن يكون تنفيذ المنتج واستخدامه قليلي التكاليف قدر المستطاع، ولكن ذلك يجعل من الصعب تصميم منتجات تعليمية جيدة وفعالة، رغم أن هناك من المصممين المهرة من استطاع تلبية هذا المطلب.

(١٦,٣,٢) الصفات الأساسية في المنتجات المستخدمة لمصممي التعليم

إن نظرة المتبني أو المستخدم إلى المنتج الجديد تحدد تحديدا كبيرا إمكانية نجاح هذا المنتج، وقد أثبتت نتائج بحوث Myers & Marquis (انظر ماركيز ومايرز ١٩٦٩م) إن الاستحداثات التي نالت الرضا والقبول من جانب المستخدمين قد تم تبنيها تبنيا أوسع وأسرع. لذلك ينبغي أن يراعي مصممو التعليم إدماج الصفات التي يرغب المتبنون توافرها في المنتج والمصمم.

أفضل طريقة لتحديد رغبات المتبني للمنتج ذات العلاقة لمكونات نتائج التصميم هو قياسها مباشرة، وأفضل أسلوب لدراسة مسحية قام بها كالدر، وليمين (Cadler & Lehmann 1979). وهناك العديد من الدراسات التي قدمت قوائم الصفات التي لها علاقة قريبة أو بعيدة لصفات المتبني.

وقد وضع روجرز وشوماكر (Rogers & Shoemaker, 1971) قائمة بالصفات والخواص التي يجب توافرها في المنتج المستحدث، ومن أهم هذه الصفات أو الخواص خمس: ١- ميزة المنتج للمتبني. ٢- تناسب المنتج المستحدث مع الاحتياجات القائمة للمتبني. ٣- درجة التعقيد التي ينطوي عليها المنتج. ٤-ملاحظة المنتج والتعرف عليه. ٥- إمكانية تجربة المنتج واختباره قبل الاستخدام.

وسوف نناقش كلا من هذه الصفات بالتفصيل.

(٣, ٣, ١٦) – الميزة النسبية للمنتج وعلاقتها بتبنيه

يعرف روجرز وشوماكر الميزة النسبية بأنها درجة إقناع المتبني بأن المنتج الحديث أفضل من سابقه (الصفحة ١٣٨ - روجرز وشوماكر ١٩٧١م).

كما يعرف روجرز وشوماكر الميزة النسبية بأنها تنطوي على ما يمكن أن يتجنبه المتبني من جزاء أو عقاب نتيجة لتبنيه المنتج المستحدث. ويرى كثيرون أن

هذه الميزة النسبية هي أهم الصفات التي تؤثر على قرارات تبني المنتج أو رفضه (انظر تورناتزكي وكلين ١٩٨٢م). ولكن ما عناصر الميزة النسبية؟

(١٦,٣,٤) الميزة النسبية من وجهة نظر المعلم

يجري المعلم مقارنة بين المنتج الحديث والمنتج القديم وتنطوي هذه المقارنة على (أ) مقدار الجهد الذي يبذله المعلم في استخدام المنتج. (ب) تأثير استخدام المنتج على علاقة المعلم بالمتعلم.

طبيعة التفاعل بين المعلم والمتعلم. وهذا معناه أن المعلم يقارن المنتج الحديث بالمنتج القديم من ناحية تفاعل أطراف العملية التعليمية (علاقة المعلم بالطالب) ومعظم المعلمين يفضلون التفاعل الشخصي المستمر مع المتعلمين ولذلك عادة ما يرفضون المنتجات التي تقلل من فرص هذا التفاعل الشخصي المستمر مع المتعلمين أو التي تشجع التعلم الذاتي من قبل المتعلم (بنيس وبين، وتشن، ١٩٦٩م).

مقدار ما يتطلبه المنتج من جهد إداري. إن معظم المعلمين ذوي الخبرة لا يحبون إدارة الأشياء ولا يجيدون إدارة الفصول، لذلك فهم يرفضون المنتجات التي تستوجب أعمالا إدارية مثل الاحتفاظ بسجلات أو جدولة زمنية (انظر ترينول وثورن وهاتشنز ١٩٧٤م).

قدرة المنتج على حفز المتعلمين. يعتقد كثير من المعلمين أن التعليم الذي يركز على تفاعل المتعلم مع المواد لا يوفر للطلاب الحافز المطلوب، لذلك فقد رفضوا طرق التدريس التي تركز على استخدام المواد (بنيس وبين وتشن ١٩٦٩م).

نوعية التعلم الذي يلقاه المتعلم. عادة ما يفضل المعلمون المنتجات التي يعتقدون أنها تحسن من نوعية التعليم ولكنهم عادة ما يعتمدون على تقديراتهم الذاتية في تقييم نوعية أهداف المواد المستخدمة (انظر كستر Kester ١٩٧٦م).

(١٦,٣,٥) الميزة النسبية من وجهة نظر المنظمة أو المؤسسة التعليمية

إن المؤسسات التعليمية تعتمد في اتخاذ قراراتها على معايير تختلف عن المعايير التي يستخدمها المعلمون في تقييم الميزة النسبية للمنتج الذي يستحدثه مصممو التعليم. فمن أهم الصفات التي تأخذها المؤسسة التعليمية في الحسبان الآتي :

١ - *التكاليف* : حيث إن ميزانيات المؤسسات التعليمية عادة ما تكون مضغوطة، لذلك فإن عنصر التكاليف هو أهم عنصر عند اتخاذ قرار تبني منتج جديد، فإذا كان استخدام هذا المنتج وصيانته ينطويان على تكاليف باهظة رفض هذا المنتج.

٢ - *الارتباك* : يكره متخذو القرارات في المؤسسات التعليمية منتجات مصممي التعليم التي قد لا تحدث تغيرات وتعديلات في مؤسساتهم ويفضلون المنتجات التي لا تستوجب تعديلات كثيرة في سياسات المؤسسات أو إجراءاتهم التشغيلية (انظر تيرنبول ١٩٨٤م ؛ وولف١٩٧٣م).

٣- *نوعية التعلم* : كما هو الحال للمعلمين، فإن المؤسسات التعليمية الناضجة تسعى إلى تحسين نوعية التعليم، لذلك يفضلون منتجات مصممي التعليم التي يرون أنها تؤدي إلى التعليم الكفء والفعال.

(١٦,٣,٦) الخواص الأخرى

وفقا لقائمة روجرز وشوماكر، فإن الصفات أو الخواص الأربع الأخرى تعد أقل أهمية من عنصر الميزة النسبية لذلك سنتناول هذه الصفات بإيجاز :

درجة *التعقيد* تشمل درجة صعوبة فهم المنتج التعليمي أو استخدامه، فالمعلمون والمؤسسات التعليمية على حد سواء يرفضون تبني منتجات مصممي التعليم التي يرون أنها كثيرة التعقيد (انظر تيرنبول وآخرين ١٩٧٤م) (Turnbull et al. 1974) بحيث تتطلب جهودا كبيرة من قبل المؤسسة والمعلمين والمتعلمين، فكلما زادت متطلبات تبني المنتج المستحدث وكلما زادت درجة التعقيد اللازمة لاستخدامه قلت إمكانية قبوله.

تناسب المنتج مع الاحتياجات الحاضرة للمتبني: إن المعلمين والمؤسسات التعليمية على حد سواء مقتنعون بالطريقة التي يجب أن يقدم بها التعليم وفقا لخبراتهم السابقة والقائمة، كما أن هذه المؤسسات التعليمية تعتمد على قيم وقوانين وإجراءات متعارف عليها، مثل السياسات التعليمية وقواعد النظام في الفصول وقوانين تبني الكتب المدرسية التي تقرها الدولة. وبالطبع، فإن المؤسسات التعليمية والمعلمين يرفضون منتجات مصممي التعليم التي لا تتمشى مع هذه القيم والقوانين.

أما الخاصتان الأخيرتان وهما *إمكانية تجربة المنتج وإمكانية ملاحظته* فتعدان أقل الصفات أهمية لمصممي التعليم. وتتعلق هاتان الصفتان بسهولة اختبار المنتج أو تجربته على نطاق ضيق من قبل المتبني ودرجة وضوح نتائج استخدام هذا المنتج المستحدث أمام الآخرين بحيث يمكنهم ملاحظة آثاره بسهولة. وتصر المؤسسات التعليمية على تجربة أي منتج تعليمي بأقل التكاليف قبل اتخاذ قرار تبني هذا المنتج، فإذا كان المنتج من السهل تجربته أو اختباره أصبح مقبولا، كما أن المعلمين والمؤسسات التعليمية تفضل المنتجات التعليمية التي يمكن ملاحظة نتائج استخدامها بيسر وسهولة، ذلك لأن هذه المنتجات تسترعي انتباه المتبني، ويعد الحاسوب مثالا على المنتج التعليمي الذي أمكنت ملاحظته بسرعة وسهولة.

(١٦,٣,٧) تصميم المنتجات التعليمية بما يوائم المستخدم

كما أوضحنا من قبل، فإن مصممي التعليم الذين يحبون أن تقبل منتجاتهم ويشيع استخدامها يجب أن يلبوا مطالب المعلمين بحيث تكون المنتجات سهلة وبسيطة الاستخدام وليست معقدة وأن تنسجم مع القواعد والقوانين القائمة، وأن تكون تجربتها بسيطة ورخيصة وأن تعطي أثرا ملحوظا وسريعا. كما يجب أن يحقق المنتج، من وجهة نظر المعلم، تفاعلا بين المعلم والمتعلم وألا يتطلب استخدامه جهدا إداريا كبيرا من جانب المعلم كما يجب أن تكون المنتجات التعليمية على درجة كبيرة من الكفاءة في حث الطالب على التعلم، وأخيرا ينبغي أن تكون منتجات مصممي التعليم المشمولين الذين يهدفون إلى التأثير على المؤسسات التعليمية، ينبغي أن تكون من وجهة نظر متخذي القرارات منخفضة التكاليف وغير مسببة للارتباكات في المؤسسة.

(١٦,٣,٨) صفات المنتج وقابلية التنفيذ

يلاحظ أن قرار تبني منتج تعليمي يعتمد، أساسا، على الأحاسيس الذاتية للمستخدم المحتمل، وقد لا تطابق هذه الأحاسيس الذاتية الحقيقة أو الواقع (انظر إيربان وهوسر ١٩٨٠م)؛ فقد يرفض المعلمون برنامجا لمجرد سماع أن هذا البرنامج يهدف إلى التعليم المبرمج. وعلى عكس ذلك، فقد يقبل القائمون على الإدارة التعليمية فكرة التعليم المبرمج إذا ما وصف بأنه كفء ومعتدل التكاليف. ويعد تبني المنتج المستحدث، تبدأ مرحلة التنفيذ، وعندئذ، تزول الانطباعات الشخصية وندخل عالم الواقع، ويقارن المتبني تجاربه الحالية مع ما كان يتوقعه من المنتج. فإذا كان المنتج يطابق توقعاته التي من أجلها تم التبني، وإذا كانت المزايا النسبية واضحة عند التنفيذ، ظل المنتج مقبولا وجديرا بالثقة. كما يجب أن

يظل تنفيذ المنتج معتدل التكاليف وألا ينطوي ذلك على تكاليف كبيرة أثناء عملية التنفيذ، وإلا فإن المتبني قد يغير قراره أو يتخذ موقفا معارضا للمنتج.

المصمم المستخدم لنظام UOID يجب عليه التفكير برغبات وإمكانات المستخدم بأسلوبين: أولا: يجب عرض المنتج حتى يتمكن المتبني من التعرف على صفات المنتج، ثانيا: يجب أن تكون صفات المنتج حقيقية بشكل يشجع المتبني على التحمس للمنتج أثناء عملية التنفيذ وإلا فقد يضطر المتبني إلى رفض المنتج أو إدخال تعديلات على هذا المنتج قد تؤدي إلى إتلافه.

(١٦,٣,٩) إجراءات إبلاغ المستخدم المحتمل

بعد أن ينتهي المصمم من تطوير المنتج، تأتي مرحلة إبلاغ المستخدم عنه وذلك بتوفير المعلومات اللازمة لتبني هذا المنتج. وينبغي أن يركز المصمم في دعايته على الصفات الإيجابية لمنتجه خاصة الصفات التي يتميز بها المنتج على غيره من المنتجات. وأفضل وسيلة لتحقيق الدعاية اللازمة عن المنتج هي وسائل الإعلام الجماهيرية مثل النشرات الإخبارية واللقاءات الجماعية والإذاعية والتلفازية لأن هذه الرسالة تصل بسرعة إذا كان المتبني المحتمل في مرحلة مبكرة من التفكير في المنتج. أما إذا كان في المرحلة الأخيرة من التفكير في اتخاذ القرار فإنه يحتاج لقاء شخصيا مع المعلن عن المنتج بشرط أن تتوافر الثقة المتبادلة بين المتبني والمعلن وأن يكون الشخصان متشابهين في الميول والاتجاهات (انظر لازارسفيلد وميرتون ١٩٦٤م).

وغالبا ما يتأثر قرار المتبني بشخصية المصمم أو المعلن عن المنتج المستحدث تماما كما يتأثر بنوعية الدعاية ووسيلة الاتصال. وقد بينت الدراسة أن المستخدمين المحتملين يتبنون المنتجات التعليمية في أوقات متفاوتة بعد السماع عنها، فقد تتم عملية التبني بسرعة، أو بعد مرور وقت طويل. كما أوصت الأبحاث أن الذين

يتخذون قرار التبني بسرعة (فور السماع عن المنتج) عادة ما يشجعون آخرين شفهيا بتبني هذا المنتج. وهناك استراتيجية يمكن أن يستخدمها مصممو التعليم في الاتصال الفعال مع المتبنين المحتملين إذ يمكنهم معرفة الأشخاص الذين يرون أنهم متحمسون لتبني المنتج والتركيز عليهم في الدعاية عن المنتج حتى يتم تبنيهم له أو، في الأقل، التعبير عن قبولهم للمنتج أمام الجماهير وبذلك يكون المتبنون أنفسهم وسيلة فعالة في التأثير عن متبنين محتملين آخرين. وعلى عكس ذلك، فإن نماذج انتشار المنتجات المستحدثة قد توحي باقتراح مضاد وهو أنه لا يجب التركيز على هذه الفئة من المتحمسين الأوائل (حيث إنهم سيقبلون المنتج من غير دعاية) ولا على المتخلفين الكسالى (حيث إنهم لن يتبنوا المنتج إلا ببطء شديد).

ويقترح روجرز من أجل تحديد الأفراد ذوي الشأن والتأثير الذين يتوقع تبنيهم للمنتج المستحدث:

(أ) الاتصال المباشر بأفراد كل مجموعة وتوجيه الأسئلة إليهم. (ب) جمع تقديرات وتقييمات للمنتج من الأشخاص المعروفين. (ج) الحصول على الآراء الذاتية من أفراد المجموعات. (د) رصد نتائج الاتصالات الذاتية بين الجماعات.

وهناك نقطتان مهمتان يجب أخذهما بعين الاعتبار في محاولة استخدام قادة الرأي أدوات في التأثير على المتبنين المحتملين: أولا: أن قادة الرأي في أي منظمة أو مؤسسة عادة ما يعكسون المعايير السائدة فيها (انظر روجرز؛ وروجرز - أغروالا، ١٩٧٦م). فإذا كانت هذه المعايير تحبذ التغيير يكون قادة الرأي ضد كل ما هو مستحدث.

وفي هذه الحالة، فإن مصممي التعليم يجب أن يتوقعوا مقاومة شديدة من قادة الرأي ضد فكرة إدخال منتجاتهم في مؤسسة ذات طابع ثابت وقيم متحفظة. والنقطة الثانية: أن قادة الرأي عادة يكونون متخصصين في اتجاهات ومنتجات محددة (انظر سيلك، ١٩٦٦م)، فقد يكون أحد قادة الرأي على دراية واسعة

بالاستراتيجيات العسكرية، وفي هذه الحالة، فإن رأيه لن يعتد به في مجالات أخرى مثل التدريب التعليمي.

(١٦,٣,١٠) دعم عملية التنفيذ

بعد أن تتم عملية تبني المنتج المستحدث، تأتي عملية التنفيذ، أي استخدام المنتج. وتعتمد هذه على أمور واقعية مثل توافر الأموال والتسهيلات والمعدات والتدريب. وهناك من الدلائل ما يشير إلى أن عدم توفير الدعم اللازم قد يسبب مشكلات جمة في تنفيذ منتجات مصممي التعليم تنفيذا ملائما (انظر فولان وبمفريت، ١٩٧٧م).

وقبل أن نناقش تفاصيل توفير الدعم اللازم للتنفيذ، ينبغي أن نناقش الوسائل التي يستخدمها المعلمون في تنفيذ المنتجات المصممة.

إن المعلمين قلما ينفذون أي برنامج تعليمي جديد بالطريقة نفسها التي يتبعها مطور هذا البرنامج (انظر ين ١٩٧٨م). إن الذي يحدث في غالبية الأحوال هو ما يسميه روجر (١٩٨٣م) "بإعادة الاختراع أو تعديل المنتج بحيث يناسب الأوضاع المحلية القائمة. وقد درس هول ولوكس (١٩٧٨م) هذه الظاهرة بالتفصيل وتوصلا إلى استنتاج مفاده أن مستخدمي المنتجات المصممة ينتقلون ببطء من مرحلة عدم الاستخدام الآلي ثم إلى مرحلة الاستخدام السريع. وفي كل مرحلة من مراحل الاستخدام، يبتعدون كثيرا عن الطريقة التي تبدأ بها عملية التنفيذ أو الاستخدام وينطوي ذلك على إدخال تعديلات كثيرة على كيفية استخدام المنتج في كل مرحلة مما دفع بعض المؤلفين إلى حث مطوري المستجدات على جعل المنتجات مرنة الاستخدام، أي يمكن استخدامها بطرق متعددة بحيث تكون دائما مقبولة وصالحة للاستخدام (انظر بيروسكا ١٩٧٥م).

(١٦,٣,١١) الحاجة إلى التخطيط السابق للتنفيذ

يأتي قرار تبني المنتج الجديد، أحيانا، بطريقة متسرعة تحت ضغط سياسي أو ظروف مشابهة عندما يضطر صانعو القرار إلى إدخال تغييرات سريعة على نظام قائم مثلا، على سبيل المثال.

وفي مثل هذه الأحوال، يواجه منفذو المنتجات الحديثة مشكلات ضيق الوقت وقلة الموارد مما يؤدي إلى ضعف التنفيذ أو رداءته وسوء النتائج وربما إلى وقف عملية التنفيذ أو إتلاف المنتج. وهناك أمثلة عديدة على ذلك في المدارس الحكومية العامة عندما يتخذ المشرعون وكبار المسؤولين قرارات متسرعة بشأن إدخال التقنيات الحديثة.

لذلك فإن أهم خطوة يجب أن تتخذها أية منظمة أو مؤسسة فيما يتعلق بتوفير الدعم اللازم للتنفيذ تتمثل في تجنب اتخاذ قرارات متسرعة. ولعل أفضل الطرق لتجنب اتخاذ مثل هذه القرارات تقوم على إشراك القائمين على التنفيذ في عملية اتخاذ قرار التبني والتأكد مسبقا من أن المنظمة أو المؤسسات لديها الموارد اللازمة لتنفيذ المنتج الجديد أو استخدامه. ومن بين وسائل تجنب اتخاذ قرار متسرع قيام المؤسسة بإجراء اختبارات أو تجارب على نطاق ضيق على المنتج الحديث قبل اتخاذ قرار بشأن تبني هذا المنتج (انظر بن ١٩٧٢م).

ويبدو أن هناك ثلاث خطوات مهمة يجب على مصمم التعليم اتخاذها للتقليل من إمكانية اتخاذ قرارات تبن بسرعة:

أولا: يجب أن يوضح توضيحا قاطعا وصريحا الموارد المتاحة لتنفيذ المنتج.

ثانيا: يجب أن يسهل عملية إجراء التجارب الأولية على المنتج بحيث يكون المنتج قابلا للتجربة على نطاق ضيق قبل عملية التبني.

ثالثا: يجب أن يقدم المشورة للمتبنين المحتملين بشأن الموارد اللازمة للاستخدام السليم للمنتج.

هناك أربعة أنواع من الدعم اللازم لاستخدام منتجات مصممي التعليم أو تنفيذها.

(أ) *الدعم المعنوي* ويتمثل في تشجيع الشخص القائم على تنفيذ المنتج، وهو عادة ما يكون المعلم. وفي هذه الحالة، يكون المشجع هو رئيسه وزميله أو أحد وكلاء المصمم التعليمي، ويكون التشجيع على صورة كلمات مديح أو زيادة في المرتب أو تحسين الوضع الوظيفي.

(ب) *الدعم التكتيكي* ويتمثل في إزالة العقبات التنظيمية أو الإجراءات التي تعوق عملية التنفيذ.

وفي هذه الحالة، يجب أن يقوم بهذه العملية مسئول كبير له سلطة تغيير السياسات.ومن أمثلة الدعم التكتيكي:

١- تغيير معايير تقييم أداء المعلم.

٢- تغيير نظم اختيار المواد التعليمية مثل قوانين تحديد الكتب الحكومية المقررة.

٣- تغيير نظم الاختبار التدريجي.

وفي هذه الحالات، يقتصر دور مصمم التعليم على التوصية باتخاذ الإجراءات.

(ج) *الدعم التدريبي* ويشير إلى ضرورة أن يكون مستخدم المنتج المستحدث على استعداد لأداء ما يطلب منه من واجبات. ويجب توفير التسهيلات التدريبية ليس، فقط، للمعلم ولكن لإداريي المدارس ورؤسائها.

(د) *الدعم المادي* يتمثل في توفير المواد والأدوات التعليمية اللازمة لتنفيذ المنتج حسب الجدول الزمني الموضوع لعملية التنفيذ. وفي هذه الحالة، يكون المعلم هو الشخص الأول المستفيد من هذا الدعم. ويتمثل هذا الدعم في توفير الكتب وأماكن التدريس، وبرامج التخزين وأدوات الجرد والتسجيل. كما

يستلزم ذلك توفير سبل صيانة الأدوات والمواد التعليمية بحيث تظل بحالة جيدة طوال فترة التنفيذ.

(١٦,٤) تنفيذ تطوير المنتج الموجه للاستخدام

من أهم الموضوعات التي يعالجها هذا الفصل أن نسبة تبني منتجات مصممي التعليم واستخدامها تتأثر كثيرا بمدى إدراك المتبني واقتناعه بأن من هذه المنتجات ما يلبي احتياجاته. وهناك موضوع آخر لا يقل أهمية وهو المتبني لمنتجات مصممي التعليم الذي يبني حكمه وتقييمه على عدة عوامل أخرى غير كفاءة المنتج في النهوض بالعملية التعليمية. ولهذا فإن *المصممين التعليميين* الذين يستهدفون الترويج لمنتجاتهم يجب أن يجعلوا هذه المنتجات موجهة أساسا إلى المستهلك (المستخدم). وينطوي هذه الاتجاه على خمس خطوات مهمة:

الخطوة الأولى. تحديد الأشخاص الذين سيستفيدون من المنتج عند تنفيذه (وهم، بالطبع، المتبنون المحتملون).

الخطوة الثانية. قياس احتياجات المتبني المحتمل فيما يتعلق بالمنتجات والوسائل التعليمية.

الخطوة الثالثة. تصميم منتجات مصممي التعليم وتطويرها بهدف سد احتياجات المتبني وفقا لما يتم التوصل إليه من دراسة هذه الاحتياجات (هذا فضلا عن أن تكون هذه المنتجات على درجة من الكفاءة في النهوض بالتعلم).

الخطوة الرابعة. إطلاع المتبني المحتمل على مزايا المنتج وخواصه مع التأكيد على الخواص التي يراها مصمم التعليم ملبية لاحتياجات المتبني.

الخطوة الخامسة. تسهيل تنفيذ المنتج واستخدامه وذلك بتقديم أربعة أنواع من الدعم والمساعدة للمعلم أو لمن ينفذ هذا المنتج، وهذه الأنواع من الدعم هي الدعم المعنوي والدعم العملي التكتيكي، والدعم التدريبي والدعم المادي.

ليس هناك جديد في توجيهات المستخدم التطويرية. ولقد استخدمت فكرة التطوير الموجه للمستعمل أو المستهلك لعدة سنوات بنجاح بالغ من قبل المنتجين ورجال الأعمال من ذوي الخبرة التسويقية. ومن أهم العوامل الرئيسية التي تؤدي إلى نجاح المنتجات التعليمية الموجهة لخدمة المستهلك ما يلي:

(أ) أن يكون مصمم التعليم على دراية واسعة بمشكلات المستهلك واختياراته.

(ب) إقامة علاقة اتصال وثيقة بالمستهلك المحتمل.

(ج) الإلمام التام بكل التفاصيل الدقيقة في جميع المراحل والخطوات.

ولكن، لسوء الحظ، هناك كثير من مصممي التعليم الذين لا يستطيعون القيام بكل هذه الخطوات لأن ذلك يتطلب درجة عالية من المعرفة والمهارة لا تتوافر عند هؤلاء المصممين.

لذلك فإن كثيرا من مصممي التعليم ينشدون مساعدة الخبراء ويعملون كفريق بالتعاون مع محرري الصحف وواضعي برامج الحاسوب والفنانين والمصورين والرسامين وغيرهم من المتخصصين الذين يمكنهم المساعدة في الترويج للمنتجات التعليمية (مسلت وكول - نموك، ١٩٧٨م، روبلير، ١٩٨١م). وفي الآونة الأخيرة، أضاف بعض مصممي التربية بعض المدرسين والمعلمين والمدربين وبعض المتبنين المحتملين إلى قائمة معاونيهم، أيضا، (بوكمان ١٩٧٤م) ذلك لأن فكرة إدراج المستخدمين في فريق التصميم قد يؤدي إلى أفكار نافعة في عملية التصميم خاصة فيما يتعلق بطرق التدريس وقدرات المتعلم والأوضاع السائدة في قاعات الدراسة، فضلا عن مساعدتهم في الاتصال مع المتبني والمساعدة في تدريبه.

ما دور المعلم والمتبني في تنفيذ منتجات مصمم التعليم الموجه إلى المستهلك؟

هناك، بالطبع، ثلاثة أدوار يمكن أن يقوم بها المعلم:

١ - يمكن أن يساعد في تحديد العقبات التي تواجه فكرة تبني المنتج وتنفيذه خاصة فيما يتعلق بعملية التدريب. وفي هذا المجال، فإن المتبني الذي يشترك مع فريق التصميم يمكنه المساهمة بأفكاره الخاصة وفي جمع البيانات والمعلومات عن الآخرين.

٢ - المساعدة في تحديد الوقت الذي يحتاج فيه المستهلك إلى المنتج حسب ما يستجد من متطلبات.

٣ - يمكن أن يساعد المتبني في الاتصال بزملائه وتوصيل رأيه في المنتج وحكمه عليه. إن دور المستهلك الذي يشترك في فريق التصميم والإعداد يعد دورا جوهريا لأنه يزيد من مصداقية المنتج لدى المتبني المحتمل. كما أن رأي المتبني يفيد مصمم التعليم ويجعله قادرا على تطوير المنتج تطويرا يلائم احتياجات المستهلك؛ فهناك أدلة على أن المتبني المحتمل عادة ما يستجيب لرأي زملائه أكثر مما يستجيب لأشخاص آخرين.

(١٦,٤,١) كلمة أخيرة

إن تطوير المنتجات التعليمية الموجهة إلى المستهلك عملية معقدة تزيد في تعقيدها عن مجرد تصميم التعليم. فهي تتطلب مزيدا من الوقت والجهد لقياس احتياجات المستهلك ومساعدته على تنفيذ المنتج. وهذا الجهد الإضافي معناه، بطبيعة الحال المزيد من التكاليف؛ فإذا كان تطوير المنتج يرتبط بعملية الترويج فإن مشروعات إنتاج المواد التعليمية الموجهة إلى المستهلك ستكون مشروعات كبيرة تحتاج وقتا طويلا مما يزيد من تكلفتها. وهذا شيء ضروري، فلا توجد وجبة غذاء مجانية كما يقول المثل ولا نستطيع الحصول على أي منتج بلا مقابل.

المراجـــــع

Andrews, D. H., & Goodson, L. A. (1980). A comparative analysis of models of instructional design. *Journal of Instructional Development, 3(4)*, 2-16.

Back, S. M., & McCombs, B. L. (1984). *Factors critical to the implementation of self-paced instruction: A background review* (TP-84-24). Lowry Air Force Base, CO: AFHRL/ Training-Systems Division.

Bennis, W. G., Benne, K. D., & Chin, R. (Eds.) (1969). *The planning of change: Readings in the applied behaviorial sciences.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Berman, P., & McLaughlin, M. W. (1974). *A model of educational change. Vol. 1 of federal programs supporting educational change (R-1589/1-HEW).* Santa Monica, CA: Rand. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 099 957)

Berman, P., & McLaughlin, M. W. (1975). *Federal programs supporting educational change, Vol. IV: The findings in review.* Santa Monica, CA: Rand.

Berman, P., & McLaughlin, M. W. (1976). Implementation of educational innovation. *Educational Forum*, pp. 347-470.

Berman, P., & McLaughlin, M. W. (1977). *Factors affecting implementation and continuation. Vol. 7 of federal programs supporting educational change (R-1589/7 HEW).* Santa Monica, CA: Rand. (ERIC Document Re production Service No. ED 140 432)

Berman, P., & McLaughlin, M. W. (1978). *Implementing and sustaining innovations. Vol. 8 of federal programs supporting educational change (R-1589/8-HEW).* Santa Monica, CA: Rand Corporation. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 159 289)

Bezuszka, S. J. (1975). *Future Shock in Mathematics.* Paper presented to the Northwest Mathematics Council, Eugene, OR.

Branson, R. K. (1981). Applications research in instructional systems development. *Journal of Instructional Development*, *4*(4), 14-16.

Brickell, H. M. (1971, August). *Alternative diffusion strategies.* Paper prepared for the Center for Vocational and Technical Education, Columbus, OH: Ohio State University, Institute for Educational Development.

Burkman, E. (1974). An approach to instructional design for massive classroom impact. *Journal of Research in Science Teaching, 11*(1), 53-59.

Butler, D. (1982). 22 Obstacles to educational innovation—and how to overcome them. *Instructional Innovator, 27*(6), 18-20.

Calder, B. J. (1977). Focus groups and the nature of qualitative marketing research. *Journal of Marketing Research, 14*(8), 353-364.

Centra, J. (1976). *Faculty development practices in U. S. colleges and universities.* Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Coleman, J. S., Katz, E., & Menzel, H. (1966). *Medical innovation: A diffusion study.* New York: Bobbs-Merrill.

Copp, J. H., et al. (1958). The function of information sources of the farm practice adoption process. *Rural Sociology, 23*, 146-157.

Dressel, P. L. (1982). Curriculum and instruction in higher education. *Encyclopedia of Educational Research*, pp. 400-405. New York: Free Press.

Farrar, E., De Sanctis, J. E., & Cohen, D. K. (1980). The lawn party: The evolution of federal programs in local settings. *Phi Delta Kappan, 62*(3), 167-171.

Feasley, C. E. (Ed.) (1982). Distance education. *Encyclopedia of Educational Research*, pp. 450-460. New York: Free Press.

Fullan, M., & Pomfret, A. (1977). Research on curriculum and instruction implementation. *Review of Educational Research, 47*, 335-397.

Goldman, H. D. (1982). *Comments on self-paced instruction in ATC.* Unpublished manuscript. Randolph AFB, TX: Headquarters, Air Training Command.

Guba, E. G., & Clark, D. L. (1975). The configurational perspective: A new view of educational knowledge production and utilization. *Educational Researcher*, *4*(4), 6.

Hall, G. E., & Loucks, S. F. (1978). *Innovation configurations: Analyzing the adoptions of innovation.* Austin, TX: University of Texas, Research and Development Center for Teacher Education.

Havelock, R. G. (1973). *The change agent's guide to innovation in education.* Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.

Kester, R. J. (1976, April). *Evaluating the process of educational change: A method.* Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Kilman, H. C. (1965). Manipulation of human behavior: An ethical dilemma for the social scientist. *Journal of Social Issues*, *21*(2), 31–46.

Lazarsfeld, P. F., & Merton, R. K. (1964). Friendship as social process: A substantive and methodological analysis. In M. Berger et al. (Eds.), *Freedom and Control in Modern Society.* New York: Octagon.

Lehmann, D. R. (1979). *Market research and analysis.* Homewood, IL: Irwin.

Lippett, R., Watson, J., & Westley, B. (1958). *The dynamics of planned change.* New York: Harcourt Brace.

Marquis, D. G. (1969). The anatomy of successful innovation. *Innovation*, *1*(7), 28–37.

McCombs, B. L., Back, S. M., & West, A. S. (1984). Factors critical to the implementation of self-paced instruction in Air Force technology (TP–84–23). Brooks Air Force Base, TX: AF Human Resources Laboratory.

Meadows, D. L. (1968). Estimate accuracy and project selection models in industrial research. *Industrial Management Review*, *9*(3), 105–19.

Midgley, D. F. (1971). *Innovation and new products marketing.* London: Croom Helm.

Miles, M. B. (1983). Evaluating four years of ID experience. *Journal of Instructional Development*, *6*(2), 9–14.

Misselt, A. L., & Call-Himwick, E. (1978). *Analysis of Sheppard AFB computer-based education project* (MTC Rep. No. 21). Urbana, IL: Computer-Based Education Research Laboratory.

Myers, S., & Marquis, D. G. (1969). *Successful industrial innovation: A study of factors underlying innovation in selected firms* (SF 69–17). Washington, DC: National Science Foundation.

Nelson, M., & Sieber, S. D. (1976). Innovations in urban secondary schools. *School Review*, *84*, 213–231.

Parkinson, R. (1972). The Dvorak simplified keyboard: Forty years of frustration. *Computers and Automation*, *21*, 1–8.

Pincus, J. (1974). Incentives for innovation in public schools. *Review of Educational Research*, *44*, 113–144.

Robertson, T. S. (1971). *Innovative behavior and communication.* New York: Holt, Rinehart and Winston.

Roblyer, M. D. (1981, May). *Instructional design vs authoring of courseware: Some crucial differences.* Paper presented at the meeting of the Association for Educational Data Systems, Minneapolis.

Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (3rd ed.). New York: Free Press.

Rogers, E. M., & Rogers-Agarwala, R. (1976). *Communication in organizations.* New York: Free Press.

Rogers, E. M., & Shoemaker, F. F. (1971). *Communication of innovations: A cross-cultural approach* (2nd ed.). New York: Free Press.

Rosencranz, A. D. (1975, December). Who decides what pupils read? *Compact*, 11-13.

Sikorski, L. A., Webb, P., Lynch, K., & McWilliams, F. (1976). *Targeting information to market segments: An action oriented study of attitudes toward vocational education among target populations*. San Francisco: Far West Laboratory for Educational Research and Development.

Silk, A. J. (1966). Overlap among self-designated opinion leaders: A study of selected dental products and services. *Journal of Marketing Records*, *3*(3), 255-59.

Task Force on Educational Assessment Programs. (1979). *Competency Testing in Florida. Report to the Florida Cabinet, Part I.* Tallahassee, FL: Author.

Tornatzky, L. G., & Klein, K. J. (1982). Innovation characteristics and innovations adoption—implementation: A meta-analysis of findings. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *29*(1), 28-45.

Turnbull, B., Thorn, L., & Hutchins, C. L. (1984). *Promoting change in schools: A diffusion casebook*. San Francisco, CA: Far West Laboratory for Educational Research and Development.

Urban, G. L., & Hauser, J. R. (1980). *Design and marketing of new products*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Whyte, W. H. (1954). The web of word-of-mouth. *Fortune*, *50*(5), 140-43.

Wolf, W. C., Jr. (1973). *Some perspectives on educational change*. Amherst, MA: University of Massachusetts and Temple University.

Yin, R. F. (1978). *Changing urban bureaucracies: How new practices become routinized: Executive Summary* (NSF Grant No. PRA 76-15207). Santa Monica, CA: Rand.

Zaltman, G., Duncan, R., & Holbek, J. (1973). *Innovations and organizations*. Toronto: Wiley.

ثبت المصطلحات

أولاً: عربي – إنجليزي

أ

اتصال غير لفظي	Non - Verbal Communication
الاتصال وجهًا لوجه	Face-to-Face Communication
اختبار التمكين	Mastery test
اختبار القابلية اللغوية	Language aptitude test
اختبار المعرفة	Knowledge test
اختبار بعدي	Post - test
إدراك بصري	Visual Perception
إذاعة	Broadcasting
استبانة	Questionnaire
استدلال	Reasoning
استقصاء	Investigation
استكشاف	Exploration
إعداد المدرسين قبل الخدمة	Pre-Service teacher education
اقتباس	Quotation
اكتساب المعرفة	Knowledge acquistion
آلة تعليمية	teaching machine
ألعــاب	Games
ألعاب تربوية	Educational games
امتحان	Examination
أنشطة تعلّمية	Learning activities
أنشطة صفية	Classroom activiteies

أهداف تربوية	Educational aims
أهداف تربوية	Educational Planning
أهداف سلوكية	Behavioral objectives
أهداف معرفية	Cognitive Objectives
أهداف نفس حركية	Psychomotor objectives
إيضاح	Illustration

ب

بحث تربوي	Educational Research
البرامج التفريعية	Branching programmes
براجية	Software
برمجة آلية	Automatic programming
برمجة خطية	Linear Programming
بطاقة فهرسة	Card Index
بيانات مجدولة	Tabular data

ت

تجميع	Batching
تجهيزات	Equipment
التجهيزات التربوية	Educational equipment
تجهيزات المختبر	Laboratory equipment
تحريك	Animated Cartoon
تحكم	Manipulation
تحليل	Analysis
تحليل البيانات	Data analysis

Needs analysis	تحليل الحاجات
Behavior analysis	تحليل السلوك
Content analysis	تحليل المحتوى
Job analysis	تحليل العمل
Task analysis	تحليل المهام
Systems analysis	تحليل النظم
Button - up analysis	تحليل تصاعدى
Network analysis	تحليل شبكى
Qualitative analysis	تحليل نوعى
Educational Planning	التخطيط التربوى
Special education	تربية خاصة
Practice teaching	تربية عملية
Art education	تربية فنية
Arrangement	ترتيب
Choral repetition	ترديد جماعى
Recitation	تسميع
Analogy	تشابه
Educational diagnosis	التشخيص التربوى
Definition	تصميم
Programme desgn	تصميم البرامج
Instructional design	تصميم تعليمى
Categorization	تصنيف
taxonomy of educational objectives	تصنيف الأهداف التربوية
Application	تطبيق
Definition	تعريف
Positive reinforcement	تعزيز إيجابى

تعزيز فورى	Immediate Reinforcement
تعلّم لفظى	Verbal learning
تعلم بالعمل	Learning by doing
تعلم ذاتى	auto - Learning
تعلم مهنى	Vacational education
تعليم آلى	Automatic tutoring
التعليم الأساسى	Fundamental education
التعليم الإفرادى	Tutoring
التعليم التعاونى	Cooperative teaching
التعليم الجماعى	Group Instruction
التعليم السمعى البصرى	Audio - Visual Instruction
التعليم المستمر	Continuing education
التعليم بالاكتشاف	Discover Learning
التعليم بالمراسلة	Correspondence tuition
التعليم بالملاحظة	Learning by observation
تعليم جماهيرى	Mass media
تعليم دمجى	Block System (block teaching)
تعليم ذاتى	Self - correction
تعليم علاجى	Remedial instruction
التعليم عن بعد	Distance education
تعليم فردى	Individualized instruction
تعليم مبرمج	Progrmmed instruction
تعليم متعدد الوسائل	Multimeida instruction
تعليم مصغر	Micro - teaching
التغذية الراجعة	Feedback
تغذية رجعية سلبية	Negative feedback

تفريع	Branching
تفكير منتج	Productive thinking
تقنيات التدريب	Technology of training
التقنيات السمعية البصرية	Audio - Visual techniques
تقنيات القياس	Measurement techniques
تقنيات الملاحظة	Objective method
التقويم التكوينى	Formative evaluation
تقويم ذاتى	Self - correction
تقويم مستمر	Ongoing assessment
تقييم	Evaluation
تقييم آلى	Auto - evaluation
تكنولوجيا التربية	Educational technology
تكنولوجيا التربية	Technology of education
تكنولوجيا التعليم	Instructional design
تكيف السلوك	Behavioral objectives
تنفيذ	Implementation
تنقيط	Marking
توجيه تربوى	Educational Counseling

ج

جدول	Array
جدول الحصص	Schedule
جهاز	Apparatus
جهاز	Device
جهاز العرض الرأسى	Overhead Projector

ح

حاجات التعلم	Learning needs
حافز ذاتي	Stimulus
حقيبة	Kit
حقيبة تعلمية	Learning Kit
حلقة دراسية	Seminar

خ

خريطة مجسمة	Relief Map
خلفية	Background

د

الدوائر التلفازية المغلقة	Closed Circuit T.V.

ذ

ذاكـرة	Visual memory

ر

رد فعل	Reaction
رسالـة	Message
رسم بياني	Diagram
رسم بياني عمودي	Bar Chart
رسوم متحركة	Animated Cartoon



سؤال إيجابي	Leading Question
السبورة	Blackboard
السبورة المغناطيسية	Magnetic Chalk Board
سرعة القراءة	Reading Speed
سلم	Scale
سلوك إجرائي	Operand behavior
سمعي بصري	Audio Visual

ش

شاشة العرض المرئي	Display Screen
شفهي	Audio Lingual

ط

الطريقة الاستقرائية	inductive method
الطريقة الاستنتاجية	Deductive method
الطريقة التحليلية	Analytical Method
الطريقة الحركية	Kinesthetic method
الطريقة الموضوعية	Objective method

ع

عارض الأفلام	Film Strip
عارض الصور للمتعة	Opaque Projector

عرض إيضاحي	Demonstration
عرض خلفي	Back Projection
علم تعليم الكبار	Andragogy
عملية تعلمية	Learning Process
عملية تكرارية	Iterative Process
عناصر المنهج	Syllabus
عينــة	Sample
عينة عشوائية	Random Sample
عينة متحيزة	Biased Sample

ف

فهرس البطاقات	Card Catalogue
فيلم ثابت	Film Strip

ق

قابلية	Aptitude
قابلية دراسية	Scholastic aptitude
قاعدة معلومات	Data base
قناة اتصال	Communication channel
القياس والتقويم	Docimology

ك

كتب مبسطة	Readers

ل

اللغـة	Language
لغة البيسك	Basic
لغة ثنائية	Binary Language
لغة حركية	Body Language
لوحة العرض	Display board
لوحة انسيابية	Flow Chart

م

مبادئ التعليم	Principles of teaching
مثيـر	Stimulus
مجلـة	Journal
محاكاة	Simulation
مختبر اللغة	Audiotutorial Laboratory
مختبر لغوي	Language Laboratory
مخرجات	Output
مرقاب الصوت	Audio - aids
مسجل أشرطة	Audio - Cassette recorder
مصفوفة	Matrix
مضخم	Amplifier
معالجة	Words Processing
معايـرة	Calibration
معينات التعليم	Learning aids

المعينات التربوية	Educational aids
معينات التعليم الذاتي	Audio - Instructional aids
معينات بصرية	Visual aids
معينات سمعية	Audio - aids
مفتاح الصورة	Caption
المقابلة المركزة على المتعلم	Learning -Centered Approach
مقصورة	Booth
مقياس النزعة المركزية	Central tendency measure
مناقشة جماعية	Group Instruction
منحى / مدخل	Approach
المنهجية	Methodology
المنهجية	Methodology
مهارات أساسية	Basic Skills
المهارات اللغوية الشفهية	Oral Language Skills
مهارات لغوية	Language Skills
مهارات معرفية	Cognitive Skills
المواد المخطوطة	Craphic materials
مواد سمعية	Audio - tape
موارد تربوية	Educational resources
مؤهـلات	Qualifications

ن

نسخة احتياطية	Backup Copy
نطـق	Articulation

نظريات التعليم	Learning theories
نظرية التعلُّم بالتعزيز	Reinforcement
نقطة رئيسية	Key Points
نمـوذج	Model

هـ

هـدف التعلّم	Learning Objective

و

وثيقـة	Document
وثيقة عمل	Working document
وحدة نسقية	Module
ورشة عمل	Workshop
الوسائل التربوية	Educational media
الوسائل السمعية البصرية	Audio - Visual Instruction
وسائل تعليمية	Instructional
وسائل جذب الانتباه	Attention getting
وضع الدرجات	Grading

ثانياً: إنجليزي عربي

ا

Amplifier	مضخم
Analogy	تشابه
Analysis	تحليل
Analytical Method	الطريقة التحليلية
Andragogy	علم تعليم الكبار
Animated Cartoon	رسوم متحركة
Animated Cartoon	تحريك
Apparatus	جهاز
Application	تطبيق
Approach	منحى/ مدخل
Aptitude	قابلية
Arrangement	ترتيب
Array	جدول
Art education	تربية فنية
Articulation	نطق
Attention getting	وسائل جذب الانتباه
Audio - aids	معينات سمعية
Audio - aids	مرقاب الصوت
Audio - Cassette recorder	مسجل أشرطة

Audio Lingual	شفهـي
Audio - tape	مواد سمعية
Audiotutorial Laboratory	مختبر اللغة
Audio Visual	سمعي بصري
Audio - Visual aids	الوسائل السمعية البصرية
Audio - Visual Instruction	التعليم السمعي البصري
Audio - Visual techniques	التقنيات السمعية البصرية
Audio-Instructional aids	معينات التعليم الذاتي
auto - Learning	تعلم ذاتي
Automatic programming	برمجة آلية
Automatic tutoring	تعليم آلي
Auto - evaluation	تقييم آلي

B

Background	خلفية
Backup Copy	نسخة احتياطية
Back Projection	عرض خلفي
Bar Chart	رسم بياني عمودي
Basic	لغة البيسك
Basic Skills	مهارات أساسية
Batching	تجميع
Behavioral objectives	أهداف سلوكية
Behavioral objectives	تكيف السلوك
Behavior analysis	تحليل السلوك

Biased Sample	عينة متحيزة
Binary Language	لغة ثنائية
Blackboard	السبورة
Block System (block teaching)	تعليم دمجي
Body Language	لغة حركية
Booth	مقصورة
Branching	تفريع
Branching programmes	البرامج التفريعية
Broadcasting	إذاعة
Button - up analysis	تحليل تصاعدي

C

Calibration	معايـرة
Caption	مفتاح الصورة
Card Catalogue	فهرس البطاقات
Card Index	بطاقة فهرسة
Categorization	تصنيف
Central tendency measure	مقياس النزعة المركزية
Choral repetition	ترديد جماعي
Classroom activiteies	أنشطة صفية
Closed Circuit T.V.	الدوائـر التلفازية المغلقة
Cognitive Objectives	أهداف معرفية
Cognitive Skills	مهارات معرفية
Communication channel	قناة اتصال

تحليل المحتوى	Content analysis
التعليم المستمر	Continuing education
التعليم التعاوني	Cooperative teaching
التعليم بالمراسلة	Correspondence tuition
المواد المخطوطة	Craphic materials

D

تحليل البيانات	Data analysis
قاعدة معلومات	Data base
الطريقة الاستنتاجية	Deductive method
تصميم	Definition
تعريـف	Definition
عرض إيضاحي	Demonstration
جهـاز	Device
رسم بياني	Diagram
التعليم بالاكتشاف	Discover Learning
لوحة العرض	Display board
شاشة العرض المرئي	Display Screen
التعليم عن بعد	Distance education
القياس والتقويم	Docimology
وثيقـة	Document

E

المعينات التربوية	Educational aids
أهداف تربوية	Educational aims

Educational Counseling	توجيه تربوي
Educational diagnosis	التشخيص التربوي
Educational equipment	التجهيزات التربوية
Educational games	ألعاب تربوية
Educational media	الوسائل التربوية
Educational Planning	أهداف تربوية
Educational Planning	التخطيط التربوي
Educational Research	بحث تربوي
Educational resources	موارد تربوية
Educational technology	تكنولوجيا التربية
Equipments	تجهيزات
Evaluation	تقييم
Examination	امتحان
Exploration	استكشاف

F

Face-to-Face Communication	الاتصال وجهًا لوجه
Feedback	التغذية الراجعة
Film Strip	عارض الأفلام
Film Strip	فيلم ثابت
Flow Chart	لوحة انسيابية
Formative evaluation	التقويم التكوينى
Fundamental education	التعليم الأساسى

G

Games	ألعــاب

وضع الدرجات	Grading
التعليم الجماعي	Group Instruction
مناقشة جماعية	Group Instruction

I

إيضاح	Illustration
تعزيز فوري	Immediate Reinforcement
تنفيذ	Implementation
تعليم فردي	Individualized instruction
الطريقة الاستقرائية	inductive method
وسائل تعليمية	Instructional
تصميم تعليمي	Instructional design
تكنولوجيا التعليم	Instructional design
استقصاء	Investigation
عملية تكرارية	Iterative Process

J

تحليل العمل	Job analysis
مجلة	Journal

K

نقطة رئيسية	Key Points
الطريقة الحركية	Kinesthetic method
حقيبة	Kit
اكتساب المعرفة	Knowledge acquistion
اختبار المعرفة	Knowledge test

L

Laboratory equipment	تجهيزات المختبر
Language	اللغــة
Language aptitude test	اختبار القابلية اللغوية
Language Laboratory	مختبر لغوي
Language Skills	مهارات لغوية
Leading Question	سؤال إيجابي
Learning activities	أنشطة تعلُمية
Learning aids	معينات التعليم
Learning by doing	تعلم بالعمل
Learning by observation	التعليم بالملاحظة
Learning -Centered Approach	المقابلة المركزة على المتعلم
Learning Kit	حقيبة تعلمية
Learning needs	حاجات التعلم
Learning Objective	هــدف التعلّم
Learning Process	عملية تعلمية
Learning theories	نظريات التعليم
Linear Programming	برمجة خطية

M

Magnetic Chalk Board	السبورة المغناطيسية
Manipulation	تحكــم
Marking	تنقيــط
Mass media	تعليم جماهيري

اختبار التمكين	Mastery test
مصفوفة	Matrix
تقنيات القياس	Measurement techniques
رسالــة	Message
المنهجية	Methodology
المنهجية	Methodology
تعليم مصغر	Micro - teaching
نمـوذج	Model
وحدة نسقية	Module
تعليم متعدد الوسائل	Multimeida instruction

N

تحليل الحاجات	Needs analysis
تغذية رجعية سلبية	Negative feedback
تحليل شبكى	Network analysis
اتصال غير لفظى	Non - Verbal Communication

O

تقنيات الملاحظة	Objective method
الطريقة الموضوعية	Objective method
تقويم مستمر	Ongoing assessment
عارض الصور للمتعة	Opaque Projector
سلوك إجرائى	Operand behavior
المهارات اللغوية الشفهية	Oral Language Skills
مخرجات	Output
جهاز العرض الرأسى	Overhead Projector

P

Positive reinforcement	تعزيز إيجابي
Post - test	اختبار بعدي
Practice teaching	تربية عملية
Pre-Service teacher education	إعداد المدرسين قبل الخدمة
Principles of teaching	مبادئ التعليم
Productive thinking	تفكير منتج
Programme desgn	تصميم البرامج
Progrmmed instruction	تعليم مبرمج
Psychomotor objectives	أهداف نفس حركية

Q

Qualifications	مؤهــلات
Qualitative analysis	تحليل نوعي
Questionnaire	استبانة
Quotation	اقتباس

R

Random Sample	عينة عشوائية
Reaction	رد فعل
Readers	كتب مبسطة
Reading Speed	سرعة القراءة
Reasoning	استدلال
Recitation	تسميع

نظرية التعلُّم بالتعزيز	Reinforcement
خريطة مجسمة	Relief Map
تعليم علاجي	Remedial instruction

S

عينـة	Sample
سلم	Scale
جدول الحصص	Schedule
قابلية دراسية	Scholastic aptitude
تعليم ذاتي	Self - correction
تقويم ذاتي	Self - correction
حلقة دراسية	Seminar
محاكاة	Simulation
براجية	Software
تربية خاصة	Special education
حافز ذاتي	Stimulu
مثيـر	Stimulus
عناصر المنهج	Syllabus
تحليل النظم	Systems analysis

T

بيانات مجدولة	Tabular data
تحليل المهام	Task analysis
تصنيف الأهداف التربوية	taxonomy of educational objectives
آلـة تعليمية	teaching machine

Technology of education	تكنولوجيا التربية
Technology of training	تقنيات التدريب
Tutoring	التعليم الإفرادي

V

Vacational education	تعلم مهني
Verbal learning	تعلُّم لفظي
Visual aids	معينات بصرية
Visual memory	ذاكـرة
Visual Perception	إدراك بصري

W

Words Processing	معالجة
Working document	وثيقة عمل
Workshop	ورشة عمل



محمد خطاب

كشاف الموضوعات